

# PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom

VERBAND

DEUTSCHER PHYSIKALISCHER GESELLSCHAFTEN E.V.

unter der Redaktion

von H. EBERT und M. SCHÖN

Wissenschaftlicher Beirat:

J. BARTELS, W. GENTNER, P. GÖRLICH, F. HUND, M. v. LAUE  
M. PFLÜCKE, R. W. POHL, B. RAJEWSKY, R. ROMPE, A. SCHEIBE  
F. TRENDLENBURG, R. VIEWEG, K. WOLF

---

BAND 36

JULI 1957

HEFT 7



# PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom Verband Deutscher Physikalischer Gesellschaften e. V.  
unter der Redaktion von H. Ebert und M. Schön

Band 36

Juli 1957

Heft 7

## I. Allgemeines

**6099** \*A. J. Chintschln. *Mathematische Grundlagen der Quantenstatistik*. Autorisierte Übersetzung aus dem Russischen von ERNST WILDE. VII u. 200 S. Berlin, Akademie-Verlag, 1956. Brosch. 21.— DM. Auch in der Quantenstatistik ist eine mathematisch einwandfreie Ableitung der Formeln durch einfache Reduktion auf die Grenzwerttheoreme der Wahrscheinlichkeitstheorie möglich. — Inhalt: 1. Vorbereitende Angaben aus der Wahrscheinlichkeitstheorie. 2. Grundsatsachen der Quantenmechanik. 3. Allgemeine Grundlagen der Quantenstatistik. 4. Grundlagen der Photonenstatistik. 5. Grundlagen der Statistik materieller Teilchen. 6. Anwendungen auf die Thermodynamik. Anhänge: Statistik inhomogener Systeme, Verteilung der Komponenten und ihrer Energie, Prinzip der kanonischen Mittelung, Reduktion auf das eindimensionale Problem für den Fall der vollständigen Statistik. Schön.

**6100** \*J. Picht. *Vorlesungen über Atomphysik. Band I*, Mit 46 Abb. im Text, VIII u. 238 S. Berlin, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, 1956, Leinen 18.60 DM. Der erste Band der Hochschulvorlesungen des Vf. umfaßt: 1. Grundlagen der Statistik. 2. Grundgesetze der Mechanik. 3. Grundgesetze der statistischen Mechanik. 4. Grundgesetze der Wärmestrahlung. 5. Lichtquanten und Strahlungstheorie. 6. Bau und Strahlung der Atome und Moleküle. Periodisches System. 7. BOSE-EINSTEIN- und FERMI-DIRAC-Statistik. „Elementares Wirkungsquantum“ oder „elementares Energiequantum“. Sach- und Namenverzeichnis. Schön.

**6101** \*Johannes Picht. *Einführung in die Theorie der Elektronenoptik*. Zweite, erweiterte Auflage. Mit 70 Abb. im Text, VIII u. 274 S. Leipzig, Johann Ambrosius Barth, 1957. Brosch. 29,20 DM, geb. 31,— DM. Die mathematischen und gedanklichen Überlegungen werden soweit durchgeführt, wie es für eine Einführung und zum ausreichenden Verständnis der theoretischen Zusammenhänge dem Vf. erforderlich erschien. — Inhalt: A. Elektronenstrahlen als Korpuskularstrahlen. B. Elektronenstrahlen als Wellenstrahlen. C. Abbildende und ablenkende Elektronenoptik. D. Abbildungsgesetze erster Ordnung (Paraxiale Abbildung). E. Theorie der Abbildungsfehler. F. Wellen- und Beugungstheorie elektronenoptisch abbildender Systeme. Sachverzeichnis. Schön.

**6102 \*F. X. Eder.** *Moderne Meßmethoden der Physik. Teil II. Thermodynamik.* Hochschulbücher für Physik, herausgeg. von FRANZ EDER und ROBERT ROMPE. Mit 494 Abb. im Text XVI u. 648 S. Berlin VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften 1956. Leinen 38,— DM. Band 1 s. Ber. 33, 1034, 1954. Der im Umfang den ersten Band um fast das Doppelte übertreffende zweite enthält: I. Temperaturmessung (Grundlagen, Ausdehnungsthermometrie, Thermoelemente, Widerstandsthermometer, Strahlungspyrometer, sehr tiefe Temperaturen, spezielle Meßmethoden und Indikatoren, Aufzeichnung, Thermostaten, Eichung von Thermometern, Einbau und Trägheit von Thermometern). II. Thermische Ausdehnung (Definition, feste Körper, Flüssigkeiten, Gase). III. Kalorimetrie (Festkörper, Flüssigkeiten, Gase; Wärmetönungen). IV. Heterogene Einstoffsysteme (Gleichgewicht fest-flüssig, Sublimation, polymorphe Umwandlungen, Verdampfung, verflüssigte Gase, JOULE-THOMSON-Effekt). V. Wärmeübertragung (Feste Körper, Flüssigkeiten und Gase, Konvektion, bei Änderung des Aggregatzustandes. Strahlung, Wärmeaustauschapparate). VI. Erzeugung tiefer Temperaturen (einschließlich adiabatische Entmagnetisierung). VII. Mehrstoffsysteme. VIII. Erzeugung hoher Temperaturen. Literatur-, Sachverzeichnis.

Schön.

**6103 \*Friedrich Hund.** *Theoretische Physik. Eine Einführung. Bd. I. Mechanik.* 4. überarbeitete Aufl. VIII u. 200 S. mit 128 Abb. B. G. Teubner Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 1956. DIN C 5. 16,80 DM. (Kart.) „Die Darstellung ist als Einführung gedacht. Sie soll zeigen, wie unsere Kenntnis von großen Bereichen der nichtlebendigen Natur durch begriffliche Ordnung und mathematische Fassung unanfechtbare Wissenschaft geworden ist.“ Inhalt: Statik (ebener und räumlicher Fall). Bewegungen auf einer Geraden, eines freien Massenpunktes im Raum, eines an eine Kurve oder Fläche gebundenen Massenpunktes, starrer Körper. Bewegte Bezugssysteme, System freier Massenpunkte. Formale Vollendung der Mechanik. Anhang: Aus der Geschichte der Mechanik.

H. Ebert.

**6104 \*Karl Hammer.** *Lehrbuch der Physik für Ingenieurschulen.* Kleibers Lehrbücher der Physik. 368 S. mit 495 Abb. R. Oldenbourg, München, 1957. 14,80 DM. (Hlw.) Es werden die klassischen Gebiete Mechanik, Wärme, Elektrizität und Magnetismus, Optik in vier Kapiteln behandelt. Atomphysik, Temperaturstrahlung u. a. werden unter „Verknüpfung verschiedener Gebiete der Physik“ gebracht. Hinsichtlich der Definition der Krafteinheit darf nicht auf Paris verwiesen, sondern es muß auf einen Ort Bezug genommen werden, an dem die Fallbeschleunigung  $9,80665 \text{ m/s}^2$  herrscht.

H. Ebert.

**6105 \*Gustav Doetsch.** *Anleitung zum praktischen Gebrauch der Laplace-Transformation.* Tabellenanhang von Rudolf Herschel, R. Oldenbourg Verlag, München, 1956, 129 S. u. 12 Abb. 68 S. 22,— DM. (Hlw.) Was bei der Lösung von gewöhnlichen Differentialgleichungen (sowohl mit kontinuierlichen wie diskontinuierlichen Variablen) und Systemen von jenen, bei Einbeziehung kurzer Abschnitte über partielle Differential- und Integralgleichungen, gebraucht wird, ist unter möglichster Ausschaltung der theoretischen Ableitungen und Beweise in acht Kapiteln behandelt worden.

H. Ebert.

**6106 \*W. Schottky.** *Halbleiterprobleme III in Referaten des Halbleiterausschusses des Verbandes Deutscher Physikalischer Gesellschaften, Mainz, 1955, VIII u. 280 S. mit 75 Abb. Friedr. Vieweg u. Sohn, Braunschweig, 1956. 36,80 DM (Leinen).* Der Band enthält sieben Vorträge mit Diskussionsbemerkungen und Hinweisen des Herausgebers. Über die Arbeiten wird einzeln berichtet werden.

H. Ebert.

**6107 M. Volmer.** *Widmungsheft für Iwan N. Stranski zum 60. Geburtstag.* Z. Elektrochem. **61**, 1—2, 1957, Nr. 1. (Jan.) Beggerow.

**6108 R. B. Scott.** *Activities of the National Bureau of Standards Cryogenic Engineering Laboratory.* Suppl. Bull. Inst. Internat. du Froid 1955, S. 368—371, 373—374. H. Ebert.

**6109 R. Grammel.** *Diophantische Vektorgleichungen.* Öst. Ing. Arch. **9**, 126 bis 147, 1955, Nr. 2/3. (1. Juli.) (Stuttgart.) Der Begriff des „ganzen“ Vektors wird eingeführt und gezeigt, wie man Vektorgleichungen, deren Lösung an sich unbestimmt bleibt, durch eine sogenannte diophantische Menge von ganzen Vektoren lösen kann. Gary.

**6110 Klaus Pöschl.** *Über eine spezielle Integralgleichung.* Z. angew. Math. Mech. **36**, 161—167, 1956, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) Es handelt sich um eine Integralgleichung in zwei Variablen, deren eine in der oberen Integrationsgrenze auftritt; für jeden festen Wert dieser Variablen ist die Gleichung eine inhomogene FREDHOLMSche zweiter Art und wird formal mit Hilfe eines von vier Variablen abhängigen lösenden Kernes gelöst. Mit Hilfe einer derartigen Gleichung läßt sich die Spannung in den Drähten von Spanngittern für Elektronenröhren näherungsweise berechnen; beim Aufwickeln findet infolge der Durchbiegung des Rahmens ein Nachlassen der Drahtspannung statt. Pöschl.

**6111 Johann Schröder.** *Neue Fehlerabschätzungen für verschiedene Iterationsverfahren.* Z. angew. Math. Mech. **36**, 168—181, 1956, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) Unter Verwendung eines allgemeinen Abstandsbegriffs zweier Funktionen in einem Funktionsraum werden für Iterationsverfahren Konvergenzaussagen und Fehlerabschätzungen gewonnen und im einzelnen, z. T. in unmittelbar anwendbarer Form, angegeben für iterative Lösungsmethoden von Systemen linearer und nichtlinearer Gleichungen und von Rand- und Anfangswertproblemen gewöhnlicher Differentialgleichungen. Pöschl.

**6112 L. Collatz.** *Approximation von Funktionen bei einer und bei mehreren unabhängigen Veränderlichen.* Z. angew. Math. Mech. **36**, 198—211, 1956, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) Für Aufgaben der Art, eine Funktion von einer oder mehreren Veränderlichen in einem Bereich durch eine Linearkombination aus gegebenen Funktionen am besten, und zwar in TSCHEBYSCHEFFSchem Sinne, d. h. mit kleinstem Maximum des Betrages der Abweichung, zu approximieren, werden Angaben über dieses kleinste Maximum und die Güte einer vorliegenden Näherung gemacht. Die entwickelten Methoden werden auf Randwertaufgaben partieller Differentialgleichungen angewendet. Pöschl.

**6113 L. Vietoris.** *Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit.* Studium gen. **9**, 85—96, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Innsbruck, Univ.) Antwort auf die Einwände gegen den Aufsatz des Vf. „Wie kann Wahrscheinlichkeit definiert werden“ (Stud. Gen. **4**, 69, 1951). Gary.

**6114 R. L. Brown.** *Essence of design of experiments.* Appl. Mech. Rev. **8**, 405 bis 409, 1955, Nr. 10. (Okt.) Beispiele für die Anwendung statistischer Methoden bei der Festlegung von Versuchen mit dem Ziel, technische Fragen zu klären. Gary.

**6115 Karl Munkelt.** *Differenzenbildung mit Lochkartenmaschinen.* Dtsch. hydrogr. Z. **7**, 42—55, 1954, Nr. 1/2. (Hamburg, Dtsch. Hydrogr. Inst.) Vf. berichtet über im Dtsch. Hydrogr. Inst. entwickelte Methoden zur Berechnung von Differenzen höherer Ordnung sowie der Koeffizienten der Interpolationsformeln von NEWTON, GAUSS, STIRLING und BESSEL mit Hilfe von IBM-Maschinen. H. Weidemann.

**6116 Karl Munkelt.** *Harmonische Analyse und Synthese mit Lochkartenmaschinen.* Dtsch. hydrogr. Z. **8**, 119—127, 1955, Nr. 3. (Hamburg, Dtsch. Hydrogr. Inst.) Die im Dtsch. Hydrogr. Inst. aufgestellten IBM-Maschinen werden seit langem für wissenschaftliche Rechnungen verwendet. Bei der harmonischen Analyse sind selten Periodenunterteilungen von mehr als 24 Intervallen erforderlich, jedoch wurden schon Unterteilungen von 96 bzw. 120 Intervallen erprobt. Die Verfahren, die nicht an bestimmte Maschinentypen gebunden sind, werden im einzelnen erläutert. Eine Tabelle zum Schluß gibt den Gesamt-Zeitbedarf für eine Analyse bzw. Synthese in Abhängigkeit von der Zahl der Intervalle; die Zeiten steigen von 2,6 Minuten für  $N = 8$  auf 137,2 Minuten für  $N = 120$ .

H. Weidemann.

**6117 Otto Anna.** *Einfache elektromechanische Rechengерäte.* Elektronik, München **4**, 291—294, 1955, Nr. 12. (Dez.) Beschreibung eines Gerätes, das Auswanderungsvorgänge von Flugkörpern durch Meßkreisel, deren Auslenkung bei Beschleunigungen ein Meßpotentiometer steuert, erfaßt und zur Anzeige bringt, indem in jedem Augenblick ein System von sechs Simultangleichungen mit Hilfe von sechs elektromechanischen Integrationseinheiten gelöst wird. V. Weidemann.

**6118 A. K. Choudhury.** *The isograph — an electronic root finder.* Indian J. Phys. **29**, 468—473, 1955, Nr. 10. (Okt.) (Calcutta, Univ., Inst. Radiophys. Elect.) Elektrisches Analogrechnergerät zur Bestimmung der Wurzeln von Polynomen. Nach Einführung des Ausdrucks  $z = re^{i\theta}$  in ein Polynom  $m$ -ten Grades in  $z$  verbleibt für die Nullstellenermittlung die Aufgabe,  $r$  und  $\theta$  zu finden, so daß die Gleichungen  $\sum a_m r^m \cos m\theta = 0$  und  $\sum a_m r^m \sin m\theta = 0$  erfüllt sind. Die auftretenden Größen werden durch elektrische Spannungen dargestellt und die mathematischen Operationen durch elektrische Ersatzschaltungen. Gary.

**F. Fowweather.** *The use of general programmes for crystallographic calculations on the Manchester University electronic computer (mark II).* Acta cryst. **3**, 633—637, 1955, Nr. 10. (10. Okt.) (Manchester, Engl., Coll. Technol., Phys. Dep.

**6119 Alex Orden.** *Description of the Burroughs E101 electronic computer.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 368, 1956, Nr. 5. (Mai.) (S. B.) (Philadelphia, Penn., Burroughs) Corp.)

**6120 Robert E. Hopkins, C. A. McCarthy und Vance Carpenter.** *Optical design with the Burroughs E101 computer.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 368, 1956, Nr. 5. (Mai.) (S. B.) (Rochester, N. Y., Univ., Inst. Opt.) Schön.

**6121 Shigeru Takahashi, Hiroji Nishino und Isokazu Matsuzaki.** *The ETL Mark III, a transistorized digital automatic computer. I. Basic circuitry.* Denki-shi, iho, Buñ. electrotech. Lab. (jap.) **20**, 279—291, 310—311, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Org. jap. m. engl. Zfg.) Ein regenerativer Impulsverstärker, Gatter- und bistabile Schaltungen sowie Verzögerungsstrecken eines Rechenautomaten mit 120 Transistoren, 1600 Dioden und acht dynamischen Speichern mit einer Kapazität von 256 Worten werden ausführlich beschrieben. Eine neue Methode, bei der ein Rücklaufimpuls am Ausgang eines Transformators als verzögerter Impuls verwendet wird, ergibt erhebliche Vereinfachungen gegenüber bisherigen Verzögerungsanordnungen. V. Weidemann.

**6122 Herbert Dingle und W. H. McCrea.** *Relativity and space travel.* Nature, Lond. **178**, 680—682, 1956, Nr. 4535. (29. Sept.) (Englefield Green, Surrey, Roy. Holloway Coll.) Nachdem in Anschluß an die früheren Veröffentlichungen (Ber. S. 223) zahlreiche, unveröffentlichte Briefe an die Herausgeber gesandt wurden, wird beiden Autoren ein Schlußwort zuerteilt. DINGLE vertritt weiter den

Standpunkt, daß sich die Zeitanomalien bei einer auf die Erde zurückführenden Fahrt aus Symmetriegründen ausgleichen und beantwortet getrennt die Einwände in zwei Gruppen, je nachdem die auftretenden Beschleunigungen für wesentlich gehalten werden oder nicht. MCCREA dagegen betont, daß keine Symmetrie vorliegt, gibt zu, daß bei der Festlegung von Inertialsystemen Schwierigkeiten auftreten, aber deutet das Verhalten der Uhren unter Einbeziehung der Beschleunigungen so, daß die behauptete Zeitdifferenz am Ende der Fahrt bestehen bleibt.

V. Weidemann.

**6123 R. Herman.** *Suggested experiment on the relativistic contraction of time.* Nature, Lond. **178**, 689, 1956, Nr. 4535. (29. Sept.) (Enfield, Middlesex, Stand. Telecomm. Labs., Ltd.) Vf. schlägt vor, durch Auszählung von geladenen Teilchen bekannter Halbwertszeit, die einem Synchrotron injiziert werden und unter Zerfall umlaufen, die relativistische Zeitdilatation zu prüfen. In besserer Annäherung an das Raumfahrtproblem wird eine lineare Anordnung angegeben, bei der die Teilchen nach dem Durchlaufen eines Linearbeschleunigers einen längeren feldfreien Raum passieren, umgelenkt und an den Ausgangspunkt zurückgeleitet werden können: Auf die Möglichkeit, in einer derartigen Anordnung kurzlebige Partikel einzufrieren, wird hingewiesen.

V. Weidemann.

**6124 H. A. Buchdahl.** *Reciprocal static solutions of the equations of the gravitational field.* Aust. J. Phys. **9**, 13—18, 1956, Nr. 1. (März.) (Univ. Tasmania, Phys. Dep.) Es wird mit den in der früheren Arbeit (Quart. J. Math. **5**, 116, 1954) vom Vf. definierten reziproken statischen Linienelementen unter Fortfall der Bedingung  $G_{\mu\nu} = 0$  gerechnet. Wenn die Indizes  $i$  und  $k$  von 1 bis  $n$  laufen, mit Ausnahme des festen Index  $\alpha$  (d. h. das Linienelement ist statisch in bezug auf  $x^\alpha$ ), tritt eine Größe  $Q_\mu^\nu$  auf, die die bemerkenswerte Eigenschaft hat, daß  $Q_i^k$  bei einer reziproken Transformation invariant ist, während  $Q_a^a$  nur das Vorzeichen wechselt. Die Ergebnisse können auf die Feldgleichungen der allgemeinen Relativitätstheorie mit  $n = a = 4$  übertragen werden.  $Q_4^4$  ist dann die Gesamtenergiedichte. Formal gehört zu jeder statischen Verteilung der Materie eine reziproke Verteilung. Z. B. kann man die zu einer gegebenen reziproken Zustandsgleichung einer Flüssigkeit direkt ableiten, ohne daß eine Lösung der Feldgleichungen bekannt zu sein braucht. (Zfg.)

V. Weidemann.

**6125 Alfred Landé.** *Quantentheorie auf nichtquantenhafter Grundlage.* Naturwissenschaften **43**, 217—221, 1956, Nr. 10. (Mai.) (Columbus, Ohio.) Der Quantenformalismus erweist sich als notwendig, wenn die folgenden zwei an und für sich nicht quantenmäßigen Forderungen eingeführt werden: (a) Der zweite Hauptsatz der Thermodynamik ist durch ein Postulat der Entropiekontinuität zu ergänzen. (b) Kanonisch konjugierte Orts- und Impulskoordinaten  $q$  und  $p$  haben die Eigenschaft einer konstanten Wahrscheinlichkeitsdichte im  $qp$ -Raum.

Fengler.

**6126 P. A. M. Dirac.** *Note on the use of nonorthogonal wave functions in perturbation calculations.* Canad. J. Phys. **33**, 709—712, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Cambridge, Univ., St. John's Coll.) In erster Näherung werden Stoßprozesse, bei denen ein chemischer oder Ladungsaustausch stattfindet, beschrieben. Bei solchen Prozessen ist die Wechselwirkungsenergie im Anfangs- und Endzustand verschieden. Es wird vorausgesetzt, daß die Gesamtenergie des Systems erhalten bleibt. Als Beispiel wird der Stoß zwischen einem neutralen Atom A und einem ionisierten Atom  $B^+$  betrachtet. Während des Stoßes soll ein Elektron von einem Atom zum anderen übergehen ( $A, B^+ \rightarrow A^+, B$ ). Zum Anfangs- und Endzustand gehören zwei verschiedene Systeme von orthogonalen Eigenfunktionen. Die Wellenfunktion des Gesamtzustandes  $\psi$  wird in der Form  $\psi = \psi_0 + \psi_1$  an-

gesetzt ( $\psi_0$  Wellenfunktion des ungestörten Anfangszustandes und  $\psi_1$  Störanteil). Als Näherungsgleichung erhält man für  $\psi_1$ :  $\psi_1 = \sum_{\lambda} \alpha_{\lambda} (E_{1\lambda} - E)^{-1} \Phi_{\lambda} \delta\lambda + \sum_{\mu} b_{\mu} (E_{2\mu} - E)^{-1} \chi_{\mu} d\mu$  ( $\Phi_{\lambda}$  Eigenfunktionen des ungestörten Anfangszustandes und  $E_{1\lambda}$  die zugehörigen Eigenwerte der Energie und  $\chi_{\mu}$ ,  $E_{2\mu}$  die entsprechenden Größen des Endzustandes.  $E$  der numerische Zahlenwert der Gesamtenergie des Systems). Die Koeffizienten  $\alpha_{\lambda}$ ,  $b_{\mu}$  werden berechnet. Wagenfeld.

**6127 H. T. Flint and E. Marjorie Williamson.** *A new uncertainty relation.* Nature, Lond. **178**, 651, 1956, Nr. 4534. (22. Sept.) (London, Univ., Bedford Coll.; Durham, Univ., St. Mary's Coll.) Vff. schlagen vor, bei der vierdimensionalen Interpretation der umfassenderen Erhaltungssätze höherdimensionaler Geometrien die Unschärferelation  $\Delta m_0 \cdot \Delta \tau \sim \hbar/2$  den bekannten Beziehungen hinzuzufügen. Dies würde bedeuten, daß eine Eigenzeit  $\Delta \tau$  verstreichen muß, um eine Ruhemasse mit der Genauigkeit  $\Delta m_0$  zu bestimmen. Die Beziehung dürfte bei Umwandlungen von Elementarteilchen von Bedeutung sein, bei denen die Zerfallszeit die zu beobachtende Änderung der Ruhemasse begrenzen würde. Bei Abwesenheit von Kraftfeldern fällt die Relation zwar mit der Energieunschärfebeziehung  $\Delta E \cdot \Delta t \sim \hbar$  zusammen, ist jedoch nicht auf die Fälle beschränkt, bei denen das Teilchen sich in Ruhe befindet und tritt dann selbständig neben die Energieunschärfebeziehung. V. Weidemann.

**6128 Jan Lopuszanski.** *About one interpretation problem in quantum mechanics.* Uniwers. Wrocławski im. Bolesława Bieruta (poln.) (B) 1956, S. 129—132, Nr. 1. (Orig. poln. m. engl. u. russ. Zfg.) Die Arbeit bezweckt zu beweisen, daß die Interpretation der Zustandfunktionen als mathematisches Bild einer realen Welle nicht verträglich mit dem mathematischen Formalismus der Quantenmechanik ist. Dies wird an einem einfachen kombinatorischen Beispiel gezeigt. (Zfg.) V. Weidemann.

**6129 M. N. Haek.** *Multiple quantum transitions of a system of coupled angular momenta.* Phys. Rev. (2) **104**, 84—88, 1956, Nr. 1. (1. Okt.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Die Übergangswahrscheinlichkeiten für Mehrfachquantenübergänge bei einem System mit zwei gekoppelten Drehimpulsvektoren in einem statischen und einem rotierenden Magnetfeld werden berechnet. Im Gebiet der Unsicherheitsbreite wird für schwache Amplituden des rotierenden Feldes die zeitabhängige Störungsrechnung, für große Amplituden und im Falle gut getrennter Resonanzlinien eine direkte Integration der SCHRÖDINGER-Gleichung benutzt. Diese Theorie stellt eine Verbindung zwischen den Arbeiten von BESSET et al., SALWEN und MAYER, HUGHES, GRABNER dar.

Leisinger.

**6130 Susumu Kamefuchi and Hiroomi Umezawa.** *On the renormalization theory of quantum electrodynamics.* Progr. theor. Phys., Kyoto **15**, 298—306, 1956, Nr. 3. (März.) (Nagoya Univ., Inst. Theor. Phys.; Univ. Tokyo, Dep. Phys.) Behandlung einiger offener Fragen, die sich aus den Voraussagen der Renormalisationstheorie über Ereignisse bei hohen Energien ergeben. Reich.

**6131 Klaus Meyer.** *Zur Durchführung des Tomonaga-Verfahrens in einer skalaren Modelltheorie.* Ann. Phys., Lpz. (6) **18**, 104—112, 1956, Nr. 1/2. (15. Mai.) (Jena, Univ., Theor.-Phys. Inst.) Das TOMONAGA-Verfahren (Variationsverfahren) wird für die Berechnung des Grundzustandes und der effektiven Masse des „angezogenen“ Quellteilchens eines Systems aus skalarem Mesonenfeld skalar gekoppelt mit einem skalaren Quellteilchen benutzt. Das Resultat stimmt mit dem der Störungstheorie bis zum in der Kopplungskonstanten quadratischen Gliede überein. Fengler.

**6132 Shuzo Ogawa.** *On the universality of the weak interaction.* Progr. theor. Phys., Kyoto **15**, 487—494, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Hiroshima, Univ., Dep. Phys.) Um die bei gewissen Elementarteilchenprozessen auftretenden schwachen Wechselwirkungen von einem einheitlichen Standpunkt aus zu verstehen, werden geladene BOSE-Felder als neues Modell eingeführt. Für die Masse  $m_B$  der BOSE-Felder wird gefordert:  $m_B > m_K \sim 1000 m_e$  ( $m_K$  = Masse eines K-Mesons). Alle Wechselwirkungen zwischen Teilchen sollen durch diese Felder vermittelt werden. Es wird der Unterschied zu der anderen Theorie diskutiert, in der alle schwachen Wechselwirkungen aus der universalen FERMI-Wechselwirkung hergeleitet werden. Fengler.

**6133 J. B. Seldowitsch.** *Zur Theorie der Elementarteilchen. Über die Erhaltung der Nukleonenladung und über die vermutliche Existenz einer neuen Art von V-Teilchen.* Phys. Abh. Sowjet. **6**, 27—31, 1956, Folge 1. (Dtsch. Übers. aus: Ber. Akad. Wiss. UdSSR **86**, 505—508, 1952.) (UdSSR, Akad. Wiss., Inst. Chem. Phys.) Um die Unmöglichkeit des Zerstrahlens von Nukleonen auszudrücken, wird der Begriff der Nukleonenladung eingeführt und deren Erhaltung gefordert. Dem neutralen V-Teilchen läßt sich unabhängig davon, ob sein Spin halb- oder ganzzahlig ist, ein zweites neutrales V-Teilchen zuordnen, das sich von dem ersten nur durch das Vorzeichen der Nukleonenladung unterscheidet und dessen Bildungsschwelle etwa bei der 16fachen Energie liegt, die zur Bildung des bekannten neutralen V-Teilchens beim Zusammenstoß zweier Nukleonen erforderlich ist. W. Heintz.

**6134 J. M. Schirokow.** *Über eine neue Klasse relativistischer Gleichungen für Elementarteilchen.* Phys. Abh. Sowjet. **6**, 88—91, 1956, Folge 1. (Dtsch. Übers. aus: Ber. Akad. Wiss. UdSSR **94**, 857—859, 1954.) (Moskau, Staatl. Lomonossow-Univ.) Im Anschluß an I. M. GELFAND und A. M. JAGLOW (J. exp. theor. Phys. **18**, 703, 1948) werden die notwendigen und hinreichenden Bedingungen für die relativistische Invarianz der Wellengleichungen von Elementarteilchen mit ganz- oder halbzahligem Spin formuliert. Die hierbei gewonnene Gleichung für Teilchen mit Spin  $1/2$  beschreibt Teilchen mit Ruhemasse aber ohne Zustände negativer Energie. W. Heintz.

**6135 J. B. Terlezki.** *Die Struktur der Elementarteilchen.* Phys. Abh. Sowjet. **6**, 98—103, 1956, Folge 1. (Dtsch. Übers. aus: Ber. Akad. Wiss. UdSSR **94**, 209 bis 212, 1954.) Entsprechend der elektrischen Ladung, der Nukleonenladung, der Neutrinoladung und einer Neutronenladung werden die „Elementarpole“ ( $E^-$ ,  $N^-$ ,  $\nu^-$  und  $\varepsilon^-$ -Pole) eingeführt, bei denen jeweils noch ein positiver und negativer Zustand unterschieden wird. Diese Pole sind Träger der Haupteigenschaften der Elementarteilchen.  $\nu^-$  und  $N^-$ -Pole besitzen den Spin  $1/2$ ,  $\varepsilon^-$  und  $E^-$ -Pole sind ohne Spin. Alle Elementarteilchen bestehen aus einer geraden Anzahl von Polen, die für sich allein keine Elementarteilchen sind. Bei allen Umwandlungen werden die Pole paarweise (d. h. im positiven und negativen Zustand) erzeugt oder vernichtet (Erhaltungssatz). Aus diesen Voraussetzungen ergibt sich für einige der bekanntesten Teilchen folgende Zusammensetzung aus Polen (Struktur): Elektron  $\nu^+ E^-$ , Positron  $\nu^- E^+$ , Proton  $N^- E^+$ , Neutron  $N^- \varepsilon^+$ , neg.  $\pi$ -Meson  $\varepsilon^+ E^-$ , neutr.  $\pi$ -Meson  $E^+ E^-$ ,  $\gamma$ -Quant  $\nu^+ \nu^-$ , Neutrino  $\nu^- \varepsilon^+$  und andere. Weitere einfache Kombinationen lassen sich den übrigen Mesonen zuordnen, wobei jedoch alle Mesonen nicht ohne zusätzliche Annahmen erfaßt werden können. Einige Kombinationsmöglichkeiten weisen auf noch unbekannte Teilchen hin. Die Umwandlung von Teilchen ergibt als (Pol-)Paarbildung z. B. beim  $\beta$ -Zerfall des Neutrons  $N^- \varepsilon^+ \rightarrow N^- E^+ + E^- \nu^+ + \nu^- \varepsilon^+$  entsprechend der üblichen Schreibweise  $n \rightarrow p + e^- + \nu$ . W. Heintz.

**6136 M. I. Podgoretskii, I. L. Rozentel' and D. S. Chernavskii.** *Fluctuations during collision of high energy particles.* Soviet Phys. **2**, 211—216, 1956, Nr. 2. (März.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **29**, 296—303, 1955, Sept.) (USSR, Acad. Sci., P. N. Lebedev Inst. Phys.) Auf der Grundlage der FERMI-LANDAU'schen statistischen Theorie der Kernstöße sehr energiereicher Nukleonen werden die Schwankungen der Energie und der Zahl der entstandenen Teilchen berechnet. Reich.

**6137 N. M. Gerasimova and D. S. Chernavskii.** *On particle energy distribution at multiple formation.* Soviet Phys. **2**, 344—346, 1956, Nr. 2. (März.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **29**, 372—374, 1955 Sept.) (USSR, Acad. Sci., P. N. Lebedev Inst. Phys.) In seiner hydrodynamischen Theorie der Entstehung von Teilchen bei sehr energiereichen Nukleonstößen hat LANDAU zur Berechnung der Winkelverteilung gewisse Vernachlässigungen vorgenommen. In dem vorliegenden Brief wird gezeigt, daß durch diese Vernachlässigungen die theoretische Energie- und Winkelverteilung der Teilchen bei Energien von  $10^{12}$  bis  $10^{13}$  eV wesentlich beeinflußt wird. Reich.

**6138 Rolf Hosemann.** *Die Mechanik spinfreier Teilchen. Die Hamiltonsche, die Schrödingersche Bedingung.* Phys. Bl. **13**, 109—120, 1957, Nr. 3. (März.) (Berlin.) Beggerow.

**6139 Kiehiro Hiida, Junji Iwadare and Shigeru Machida.** *On the one pion exchange potential.* Progr. theor. Phys., Kyoto **15**, 189—192, 1956, Nr. 3. (März.) (Hiroshima, Univ.; Kyoto Univ.; Tokyo, Rikkyo Univ., Dep. Phys.) Durch ein allgemeines Argument wird gezeigt, daß das 1-Pion-Austauschpotential durch Berücksichtigung von Strahlungseffekten in großer Entfernung vom Ursprung, wo die statische Näherung erlaubt ist, sich nicht ändert, daß vielmehr die nichtrenormalisierte Kopplungskonstante durch die renormalisierte ersetzt werden muß. Die Untersuchung von 2-Nukleonen-Problemen zeigt, daß das von der Mesonentheorie der Kernkräfte gelieferte 1-Pion-Austauschpotential bei niederen Energien die Hauptrolle spielt und hervorragende Übereinstimmung mit Experimenten ergibt. (Übersetzg. der Zfg.) Reich.

**6140 M. Hamaguchi.** *On the hydrodynamical model in multiple production of mesons.* Nuovo Cim. (10) **4**, 1242—1261, 1956, Nr. 6. (1. Dez.) (Kyoto Univ., Inst. Theor. Phys.) In die Beschreibung der multiplen Erzeugung der  $\mu$ -Mesonen bei energiereichen Zusammenstößen werden die Tensoren des viskosen Zuges in der relativistischen kovarianten Form eingeführt. Die Viskositätseffekte werden in erster Näherung berechnet. Außerdem werden die qualitativen Unterschiede von der LANDAU'schen Theorie auf Grund der Annahme der Irreversibilität in der relativistischen Thermodynamik diskutiert. Thurn.

**6141 S. I. Pekar.** *Nucleomesodynamics in strong coupling. I. Approximate method. Spin-charge motion.* Soviet Phys. **3**, 205—215, 1956, Nr. 2. (Sept.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **30**, 304, 1956.) (Ukrain. SSR, Acad. Sci., Phys. Inst.) In der Näherung eines unendlich schweren Nukleons und starker Wechselwirkung mit dem Mesonenfeld wird eine approximative Methode und der damit verbundene mathematische Apparat zur expliziten Bestimmung der Wellenfunktionen und Energie-Eigenwerte des Nukleon-Meson-Systems entwickelt. Hierbei werden die Mesonen als pseudoskalar, die Kopplung symmetrisch pseudovektoriell und das Nukleon als ausgedehnte Quelle angenommen. Mit dieser Approximationsmethode wird die HAMILTON-Funktion vereinfacht und der Spin-Ladungs-Anteil aus der Wellenfunktion separiert und zusammen mit der entsprechenden Energie bestimmt. R. Bock.

**6142 Friedrich Fraunberger.** *Begrenzt die Feinstrukturkonstante die Ordnungszahl der Elemente?* Naturwissenschaften **43**, 248, 1956, Nr. 11. (Juni.) (München, Univ., I. Phys. Inst.) Da die Feinstrukturkonstante für die Umlaufgeschwindigkeit und den Bahnradius des Elektrons im BOHRschen Atommodell bestimmend ist, bleiben die entsprechenden Formeln nur bis zu dem Element mit der Kernladungszahl 137 sinnvoll.

W. Heintz.

**6143 Yukito Tanabe.** *On the expansion formula of atomic orbitals in spherical harmonics around another center.* J. phys. Soc. Japan **11**, 980—986, 1956, Nr. 9. (Sept.) (Tokyo, Univ., Fac. Engng., Dep. Appl. Phys.) Mit gruppentheoretischen Mitteln wird eine allgemeine Formel für die Entwicklungskoeffizienten einer Atom-Wellenfunktion nach Kugelfunktionen um ein anderes Zentrum angegeben. Sie ist nützlich bei der numerischen Berechnung von Molekülintegralen. Eine Anwendung auf einige Zweizentrenintegrale wird gegeben.

Fengler.

**6144 Friedrich Dessauer.** *Seins-Schichten, Symbole und Aporien.* Phys. Bl. **13**, 97—108, 1957, Nr. 3. (März.) (Frankfurt/Main.)

Beggerow.

**6145 Lewis V. Judson.** *Units and systems of weights and measures. Their origin, development, and present status.* Circ. U. S. Bur. Stand. 1956, Nr. 570. (21. Mai.) S. 1—29. Mit ausführlichen Umrechnungstabellen angelsächsischer Maße.

V. Weidemann.

**6146 L. Essen.** *Atomic time and the definition of the second.* Nature, Lond. **178**, 34—45, 1956, Nr. 4523. (7. Juli.) (Teddington, Middlesex, Nat. Phys. Lab., Elect. Div.) Durch den Caesium-Resonator ist die Situation in der Grundlegung der Zeitmessung verändert. Gegenwärtig wird die durch die Erdumdrehung gegebene astronomische Zeit wegen jahreszeitlicher Schwankungen korrigiert und durch Quarzuhren geglättet um Beträge von  $\pm 4 \cdot 10^{-9}$ /a. Bekannte Veränderungen im Verlauf des letzten Jahrhunderts erreichen  $\pm 4 \cdot 10^{-8}$ . International empfohlen wurde die Sekunde der Ephemeridenzeit als 1:31 556 925,975 des tropischen Jahres 1900,0, stets bestimmt aus Mondbeobachtungen bis auf ca.  $\pm 5 \cdot 10^{-9}$ . Fünf Jahre geben den Caesiumfrequenzwert-Anschluß also auf ca.  $\pm 1 \cdot 10^{-9}$ . Die Möglichkeiten, die Sekunde durch die Caesiumfrequenz zu definieren, werden nach verschiedenen Vorschlägen erörtert. Quarzuhren, die bisher die astronomische Zeit unterteilten, und astronomische Beobachtungen würden zukünftig die Atomzeitabschnitte integrieren.

Adelsberger.

**Marlus Lavet.** *Perfectionnements aux horloges magnétoélectriques.* Ann. franç. Chronom. (2) (25. Jahr) **9**, 217—225, 1955, Nr. 4. (Etablissements L. Hatot.)

Adelsberger.

**6147 Florin Onitlu.** *Fehler, Abmaß, Berichtigung.* Feingeräte Technik **5**, 280, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Bukarest, Polytech. Inst.) In drei kurzen Abschnitten wird auf einen scheinbaren Widerspruch bei Berücksichtigung des Fehlers eines Maßes hingewiesen. Zur Überbrückung wird der Ausweg einer Einteilung der Fehler in „Stoffliche“ und „Eigentliche“ vorgeschlagen; die erstgenannte Art soll „Abmaß“ genannt werden. Das Wort „Fehler“ soll dann nur für die „Eigentlichen“ verwendet werden (s. nachst. Ref.).

H. Ebert.

**6148 H. Ebert.** *Vom Fehler und seiner Bedeutung.* Z. InstrumKde. **65**, 14—15, 1957, Nr. 1. (Jan.) Hinsichtlich des gleichen Widerspruchs (vorst. Ref.) wird darauf hingewiesen, daß im Normblatt DIN 1319 besonders verlangt wird, stets die Größe zu nennen, von deren Fehler die Rede ist. Wenn man zwischen Fehler eines Maßes und Fehler der Aufschrift des Maßes streng unterscheidet, gibt es die ohnehin nur als scheinbar empfundenen Widersprüche nicht.

H. Ebert.

**6149 Günter Reßmann.** *Betrachtungen zu einem scheinbaren Widerspruch zwischen Fehlergesetz und Fehlerfortpflanzungsgesetz.* Wiss. Z. d. T. H. Dresden 4, 597—600, 1954/55, Nr. 4. (Fak. Bauw., Lehrst. f. Vermessungsk.) An einem Beispiel wird gezeigt, daß die Berechnung eines Fehlers für eine Größe, die sich aus einer gewissen Funktion anderer Größen ergibt nach dem Fehlerfortpflanzungsgesetz zum gleichen Ergebnis führt, wie es auch aus dem Fehlergesetz in Verbindung mit der Wahrscheinlichkeitsrechnung erhalten wird. Gary.

**6150 B. Cvetkov.** *A new method of computation in the theory of least squares.* Aust. J. appl. Sci. 6, 274—280, 1955, Nr. 3. (Sept.) (Cooma, N. S. W., Snowy Mountains Hydro-Electric Authority, Investig. Div.) Für die in der Geodäsie auftretende Aufgabe, eine quadratische Form mit linearen Nebenbedingungen zum Minimum zu machen, wird eine Methode angegeben, die gekennzeichnet ist u. a. durch die Orthogonalisierung der Nebenbedingungen vor deren üblicher Einführung in die Rechnung. Gary.

**6151 Giancarlo Romagnoli.** *Apparecchi e strumenti per la manometria e la venturimetria. I. bis V.* Misure e regolazioni 4, 3—10/47—54/91—106/139—155/195 bis 200, 1956, Nr. 1/2/3/4/5. (Jan.—Okt.) (Orig. italienisch.) Die fünf Fortsetzungen bringen in vier großen Abschnitten (25 Kapitel) eine ausführliche Übersicht über alle Arten der Mano- und Vakuummeter, Mikro- und Differential-Manometer, wie sie in der Druck-, Strömungs- und Regelungstechnik verwendet werden.

H. Ebert.

**6152 Erich Nickel.** *Über Korrekturen und Sperrflüssigkeiten für Flüssigkeitsdruckmesser.* FeinwTech. 60, 278—285, 1956, Nr. 8. (Aug.) Es werden die bei der Druckmessung mit Hilfe von Flüssigkeitssäulen zur Berechnung der Druckwerte benötigten Umrechnungs- und Korrekturformeln besprochen und zur Vereinfachung der Rechnung aufgestellte Tabellen mit Umrechnungsfaktoren für Wasser, Quecksilber, Toluol und Tetrachlorkohlenstoff für Maßstäbe aus Messing und Stahl gebracht. Poltz.

**6153 Julius Steiner und Hans Hohn.** *Über elektromagnetische Pumpen ohne bewegte Teile zur Förderung flüssiger Metalle.* Chem.-Ing.-Tech. 28, 405—410, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Wien, T. H., Inst. tech. Elektrochem., Inst. chem. Technol. anorg. Stoffe.) In den Abschnitten, Konstruktionstypen, Mathematische Zusammenhänge Versuchsergebnisse (mit Hg) werden Aufbau, Wirkungsweise und Möglichkeiten einer Verbesserung besprochen. Es ergibt sich, daß bei den bestehenden Typen bereits ein Optimum erreicht ist. Änderungen lassen sich ohne Erhöhung der Herstellungskosten kaum verwirklichen.

H. Ebert.

**6154 E. Wiedemann.** *Eine neue Ultrazentrifuge und neue Laboratoriumszentrifugen.* Berichtigung. Chem.-Ing.-Tech. 28, 410, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Ber. S. 442.) Es wird die Stellung von Bild 3 sowie eine Zahlenangabe berichtigt.

Wiegeler.

**6155 L. W. Nickols.** *An adjustable strut for use in measuring instruments.* J. sci. Instrum. 32, 149—150, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Teddington, Middlesex, Nat. Phys. Lab.)

Capptuller.

**6156 C. Taylor.** *A thermostat to replace low-temperature slush baths.* Appl. sci. Res., Hague (B) 4, 271—277, 1954/55. (Stockholm, AB Atomenergi, Dep. Phys.) In einem DEWARschen Gefäß, mit Kühlflüssigkeit gefüllt, befindet sich, an einem Korken hängend, ein unten geschlossener Zylinder. Dieser besteht aus mehreren ineinander geschachtelten, übereinander gestülpten Rohren; in einer Schicht liegen Widerstandsthermometer und Heizwicklung. Die Zahl der Schichten richtet sich nach der tiefsten gewünschten Ausgangstemperatur. Im

Innern des Zylinders, je nach der Temperatur, ist Isopentan oder eine Mischung Propan mit Butan, in die hinein die zu kühlenden Apparateile kommen.

H. Ebert.

**6157 R. Plank.** *Amerikanische Kältetechnik. I. Die magnetische „Kältemaschine“ für Temperaturen unter 1°K.* Kältetechnik **8**, 266—268, 1956, Nr. 9. (Sept.) (Karlsruhe.) Durch adiabatische Entmagnetisierung paramagnetischer Stoffe, die auf etwa 1°K vorgekühlt wurden, lassen sich bekanntlich Temperaturen bis herab auf einige tausendstel Grad erzielen. Infolge Wärmeeinfall aus der wärmeren Umgebung lassen sich aber diese tiefen Temperaturen nicht aufrechterhalten. DAUNT und HEER (Ber. **29**, 805, 1950) haben ein kontinuierlich arbeitendes Verfahren angegeben, bei dem durch periodische Wiederholung der adiabaten Entmagnetisierung eine dauernde Aufrechterhaltung von Temperaturen bis 0,25°K gewährleistet ist. Das Verfahren bedient sich der thermischen Ventile, in denen von der Supraleitung der Metalle (hier von Blei) und von deren Beeinflussung durch magnetische Felder Gebrauch gemacht wird. Die Dauer eines Kreisprozesses beträgt rund 2 min; das Hauptfeld hat eine Stärke von 7000 Oersted, während in den thermischen Ventilen nur Felder von etwa 800 Oersted gebraucht werden. Als paramagnetisches Salz dient Eisenammoniumalaun (25 g). Die Felder werden automatisch ein- und ausgeschaltet. Die praktische Ausführung solcher Anlagen mit allem Zubehör hat die Firma Arthur D. Little in Cambridge, Mass., übernommen.

Plank.

**6158 D. H. Parkinson.** *On the construction of Linde hydrogen and helium liquefiers.* Suppl. Bull. Inst. Internat. du Froid 1955, S. 353—355, 357—358.

**6159 F. X. Eder.** *A new helium liquefier with expansion engine.* Ebenda S. 356 bis 358.

**6160 S. C. Collins.** *Liquid nitrogen generator.* Ebenda S. 359—361.

H. Ebert.

**6161 K. Rosenhauer.** *Eine justierbare Spiegelhalterung.* FeinwTech. **60**, 235 bis 236, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Braunschweig, Phys.-Tech. Bundesanst.) Es wird eine Spiegelhalterung beschrieben, bei der die Feinverstellung durch die elastische Verbiegung zweier einseitig eingespannter Blattfedern, die aufeinander arbeiten, erreicht wird. Eine einmalige Umdrehung einer Schraube von 1 mm Steigung bewirkt eine Verschiebung von 1,6  $\mu$ , was einer Spiegeldrehung von 3,3' entspricht. Der Grundriß und Seitenriß einer solchen Halterung, die spielfrei arbeitet, wird dargestellt.

Rosenhauer.

**6162 R. Herschel.** *Über ein verallgemeinertes quadratisches Optimum.* Regelungstechnik **4**, 190—195, 1956, Nr. 8. Das z. B. in der Regelungstechnik bekannte

Optimierungsverfahren nach dem quadratischen Optimum  $J_2 = \int_0^{\infty} x^2(t) dt =$

Minimum, wird als Spezialfall eines verallgemeinerten quadratischen Optimums behandelt. Nach dem Verfahren, das von FELDBAUM in Zeitschr. Avtomatika i Telemekhanika **9** (1948) S. 19—26 angegeben wurde, zieht man zur Beurteilung des Verhaltens eines Regelkreises in einem bestimmten Augenblick nicht nur die eine Koordinate  $x = x_1(t)$  heran, sondern berücksichtigt auch die Koordinaten  $x_2(t)$ ,  $x_3(t)$  . . .  $x_n(t)$ . Es werden also nicht nur der augenblickliche Wert der Regelgröße, sondern auch ihre Geschwindigkeit, Beschleunigung usw. in

die Optimierung einbezogen. Ein Integral der Form  $J_3 = \int_0^{\infty} V dt$ , in dem V irgend

eine positiv definite quadratische Form der o. a. Koordinaten ist, wird ohne Lösung der Differentialgleichung und ohne Integration einfach berechnet. Durch

Minimierung dieses Integrals findet man optische Parameterwerte, die einen besseren Regelverlauf ergeben als nach dem quadratischen Optimum.

Stenzel.

**6163 S. Lehnigk.** *Über das Nyquist-Kriterium.* Regelungstechnik 4, 195—197, 1956, Nr. 8. (Braunschweig, Dtsch. Forschungsanst. Luftf., Inst. Flugmech.) Das bekannte Ortskurvenkriterium von NYQUIST wird auf die zu jedem aufgeschnittenen Regelkreis gehörige Frequenzgangfunktion  $F_0(p)$  angewendet. Diese definiert für  $p = j\omega$  die Ortskurve  $F_0$  des aufgeschnittenen Kreises, die unabhängig von der Stabilität des letzteren existiert. Man kann an Hand dieser Frequenzgang-Ortskurve auf die Stabilität des geschlossenen Regelkreises schließen, auch wenn der aufgeschnittene instabil ist. Der Beweis hierfür wird mit Hilfe einer konformen Abbildung der  $p$ -Ebene auf die RIEMANNsche  $F_0$ -Fläche geführt. Ein rechnerisches Beispiel wird mitgeteilt.

Stenzel.

**6164 Thomas M. Stout.** *Nonlinearity in control system. I. Basic principles.* Control Engng 3, 1956, Nr. 2, S. 57—62. (Febr.) (Schlumberger Instrum. Co.) **R. J. Kochenburger.** Dasselbe. *II. Methods of analysis and synthesis.* Ebenda Nr. 3, S. 82—91. (März.) (Univ. Connect.) Die erste Arbeit behandelt Definitionen, Darstellungsmöglichkeiten und Einteilung der Nichtlinearitäten nach der Art ihres Auftretens, der Variablen und der Symmetrieeigenschaften, sowie Einfluß und Bedeutung insbesondere für Stabilitätsprobleme. Im zweiten Teil werden Methoden zur Entwicklung und Prüfung von Systemen — unmittelbar und mit Hilfe von Analogierechengeräten — sowie zur Untersuchung mittels Phasendiagrammen angegeben. Während die Darstellung in der Phasenebene nur bis zu Differentialgleichungen zweiter Ordnung möglich ist, reicht die Methode der Beschreibungsfunktion weiter. Ähnlich wie bei der Bestimmung des Frequenzganges linearer Systeme werden hier bei sinusförmigem Eingang das Amplitudenverhältnis der ersten FOURIER-Komponente des Ausgangs zu der des Eingangs, dazu auch dessen Phase, die auf Hysteresiserscheinungen zurückgeht, als Funktion der Eingangsamplitude dargestellt.

V. Weidemann.

**6165 J. F. Coales.** *An introduction to the study of non-linear control system.* J. sci. Instrum. 34, 41—47, 1957, Nr. 2, (Febr.) (Univ. Cambridge, Dep. Engng.) Vf. zeigt, daß unter Voraussetzung momentaner Nicht-Linearitäten vor oder hinter der Belastung diese Nicht-Linearitäten unter Kontrolle gehalten werden, ja, daß sie sogar zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit dieses Regel-Systems verwendet werden können. Unter diesen Umständen ist die Regel-Gleichung einfach und kann numerisch gelöst werden. Liegen dagegen die Nicht-Linearitäten innerhalb der Belastung selbst oder im Rückführungs-Pfad, so ergeben sich komplexe Regel-Gleichungen. Mit zeitabhängigen Nicht-Linearitäten im Regelkreis wird die Regelgleichung noch komplizierter. Lösungen sind dafür im allgemeinen nicht bekannt. Dies schließt jedoch die praktische Verwendung nicht-linearer Regel-Glieder in Regelkreisen nicht aus. Das wichtigste theoretische Problem ist in der Auffindung allgemeiner Methoden zur Analysis und Synthesis (einschließlich der Optimierung von Regelproblemen) für einfache nicht-lineare Regelkreise mit beliebigen Eingangs-Größen und auch für Kreise mit zeitabhängigen nicht-linearen Gliedern zu sehen.

Stenzel.

**6166 A. M. Hardie.** *A thermistor device as automatic gain control in lamp-photocell transducer systems.* J. sci. Instrum. 34, 58—62, 1957, Nr. 2. (Febr.) (Aberdeen, Robert Gordon's Tech. Coll.) Eine Regeleinrichtung wird beschrieben, die in jeder für Schwingungsmessungen (bis etwa 10 Hz herab) geeigneten Lampen-Photozellen Kombination angewendet werden kann. Die Einrichtung besitzt temperaturempfindliche Widerstände (thermistor) zur Kompensation langsamer Beleuchtungsschwankungen einer Lichtquelle und Veränderungen der Photo-

zellen-Charakteristiken. Diese Änderungen beeinflussen bei Verwendung eines photoelektrischen Übertragers die Eichgenauigkeit einer Schwingungseinrichtung. Die Anordnung bewirkt die Stabilisierung des Mittelwertes der modulierten Spannung im Photozellen-Belastungswiderstand, der ein oder mehrere in Serie geschaltete indirekt geheizte temperaturempfindliche Widerstände umfaßt. Einzelheiten der Ausführung einer Regeleinrichtung werden dargestellt, die das System auf etwa 0,03% stabilisiert unter der Voraussetzung, daß die zu messenden Schwingungen den Lichtstrahl symmetrisch modulieren. Bei asymmetrischer Modulation wächst der Fehler proportional dem Mittelwert der modulierenden Kurvenform.

Helke.

**6167 Robert W. Ellison.** *Automatic temperature controller.* Industr. Engng Chem. **48**, 919—921, 1956, Nr. 5. (8. Mai.) (Denver, N. J., Reaction Motors, Inc.) Vf. berichtet über Versuche zur Temperaturmessung und -kontrolle von strömenden Gasen bei hohen Drucken (max. 15000 lb./sq. inch). Die Heizung der verwendeten Rohre (Innendurchmesser max. 0,438 in., Außendurchmesser max. 0,750 in.) mit Hilfe äußerer Heizwicklungen und die Steuerung über außen befindliche Widerstandsthermometer erwiesen sich bei rasch wechselnden Geschwindigkeiten der strömenden Gase als unzureichend. Dagegen lassen sich durch Widerstandsheizung der Hochdruckrohre selbst und Regelung der Heizung durch schnell ansprechende Thermopaare, die sich im Gasstrom befinden, gute Ergebnisse erzielen. Für den Bereich von 100 bis 800°C wurde mit einer 10 kW-Heizung die Gastemperatur bei veränderlichen Strömungsgeschwindigkeiten auf  $\pm 5^\circ\text{C}$  ( $\pm 1\%$  bei höheren Temperaturen) geregelt. Bei konstanter Strömungsgeschwindigkeit ist die Regelgenauigkeit besser als  $1^\circ\text{C}$ , bzw. 1%.

Vieth.

## II. Mechanik

**6168 Yōiti Watanabe.** *A classical theory of the collective description.* Progr. theor. Phys., Kyoto **16**, 1—22, 1956, Nr. 1. (Juli.) (Osaka, Univ., Phys. Dep.) Es wird eine klassische Theorie entwickelt zur Beschreibung der „Kollektivbewegung“ eines Mehrteilchensystems. Sie besteht im wesentlichen aus kanonischen Transformationen der HAMILTON-Funktion und einer Anzahl Nebenbedingungen. Als Beispiele werden das „inkompressible Flüssigkeitsmodell“ und nicht wirbelfreie Bewegungen betrachtet.

Fengler.

**6169 Hugo Steinhaus.** *Le principe de D'Alembert.* Uniwers. Wroclawski im. Boleslawa Bieruta (poln.) (B) 1956, S. 29—36, Nr. 1. (Orig. poln. m. franz. u. russ. Zfg.) Es wird bewiesen, daß die Bedingung des Verschwindens der durch äußere Kräfte bei virtuellen Verschiebungen geleisteten Arbeit hinreichend für das Gleichgewicht eines Systems ist.

V. Weidemann.

**6170 Dobrovoje Mihailović.** *Beiträge zur Untersuchung des Zweikörperproblems mit veränderlicher Massensumme.* Publ. Fac. Electrotech. Univ. Belgrade; Ser. Math. Phys. (jugosl.) 1956, Nr. 3. 39 S. (Orig. kroat.) Zusammenfassende Darstellung der vom Vf. anderwärts veröffentlichten Gedanken. In sechs Abschnitten werden die einzelnen Thesen entwickelt.

H. Ebert.

**6171 Edoardo Storehl.** *Condizioni caratteristiche per la validità dei principi di Hamilton e di Hölder.* R. C. Accad. Lincei (8) **18**, 162—167, 1955, Nr. 2. (Febr.)

**6172 Giuseppe Colombo.** *Riduzione alle quadrature di un notevole problema di stereodinamica.* R. C. Accad. Lincei (8) **18**, 168—172, 1955, Nr. 2. (Febr.)

Gary.

**6173 Wilhelm Keil.** *Allgemeine Meßkunde.* Phys. i. Einzelber. 1956, S. 56—73, Nr. 1. Vf. gibt Überblick über wichtige zugängliche Veröffentlichungen der Jahre 1946—54 aus dem Gebiet der Längen-, Zeit-, Massen- und Beschleunigungsmessung. Als Unterlagen wurden die Physikalischen Berichte, die Physics Abstracts und die Annales Françaises de Chronométrie verwendet. Dem Bericht ist ein ausführlicher Literaturnachweis angefügt. Böhme.

**6174 Karl Bögel.** *Zur Bestimmung der Widerstandskoeffizienten eines bewegten Körpers.* Wiss. Z. Hochsch. Elektrotech. Ilmenau 1, 81—84, 1954/55, Nr. 2. (Fak. Math., Naturw. u. tech. Grundw., Inst. Math. Mech.) Es wird eine Methode angegeben, welche gestattet, die drei Widerstandskoeffizienten  $\lambda$ ,  $\mu$  und  $\kappa$  eines Körpers, der sich nach dem Widerstandsgesetz  $\ddot{x} + \lambda \dot{x} + \mu \dot{x}^2 + \kappa = 0$  ( $\dot{x} > 0$ ) bewegt, durch mindestens fünf Geschwindigkeitsmessungen zu bestimmen. Der Fall  $\mu = 0$  wird am Schluß besonders behandelt und dafür ein einfaches graphisches Auswertverfahren angegeben. W. Weber.

**6175 E. R. Dobbs, B. F. Egglins, G. O. Jones, D. C. Piercey and D. P. Riley.** *Density and expansivity of solid argon.* Nature, Lond. 178, 483, 1956, Nr. 4531. (1. Sept.) (London, Univ., Queen Mary Coll., Dep. Phys.) Im Bereich zwischen 0 und 80°K wurde für Dichte, kubische Wärmeausdehnung, RÜNEISEN-Zahl gefunden:

| T        | 20    | 40    | 60    | 80°K                      |
|----------|-------|-------|-------|---------------------------|
| $\rho$   | 1,764 | 1,737 | 1,691 | 1,636 g/cm <sup>3</sup>   |
| $\alpha$ | 4     | 12    | 15    | 18 10 <sup>-4</sup> je °C |
| $\gamma$ | 2,0   | 2,7   | 2,8   | 2,4                       |

Für T = 0°K ergibt sich daraus  $\gamma = 1,77$  g/cm<sup>3</sup> mit einem Gitterparameter 5,31 Å. H. Ebert.

**6176 C. Domb and I. J. Zucker.** *Theoretical calculations on solid argon.* Nature, Lond. 178, 484, 1956, Nr. 4531. (1. Sept.) (London, King's Coll., Wheatstone Lab.) Auf Grund der im vorst. Ref. gegebenen Zahlenwerte wird für die intermolekulare, potentielle Energie errechnet:  $\varepsilon(r) = a/r^{12} - b/r^6$  mit  $a = 1,63 \cdot 10^{-7}$  und  $b = 1,05 \cdot 10^{-10}$ , wenn  $\varepsilon$  in erg und  $r$  in Å gemessen werden. H. Ebert.

**6177 Theodor Pöschl.** *Mechanik der festen Körper.* Phys. i. Einzelber. 1956, S. 1—25, Nr. 1. Zusammenfassendes Referat über die nichtlinearen und zeitabhängigen Vorgänge der Mechanik fester Körper mit folgenden Kapiteln: Grenzen des elastischen Verhaltens, Nicht-lineare Verformungsvorgänge, die Theorie des ideal-plastischen Körpers, innere Reibung der festen Körper, Anisotrope Medien, Kristall-Elastizität und Kristallplastizität, spröde Stoffe, Verfestigung, Rheologie, das Fließen fester Körper, der Bruchvorgang, Schwingungsfestigkeit, Ermüdung, Härte der festen Stoffe. Großes Literaturverzeichnis. German.

**6178 Eberhard Koppe.** *Die Ableitung der Minimalprinzipien der nichtlinearen Elastizitätstheorie mittels kanonischer Transformation.* Nachr. Akad. Wiss. Göttingen 1956, S. 259—266, Nr. 12. (S. B.) Ausgehend vom Prinzip der virtuellen Arbeit, das auch in der nichtlinearen Elastizitätstheorie unmittelbar zum Minimalprinzip für die Verschiebungen führt, werden das Minimalprinzip für die Spannungen und ein weiteres Minimalprinzip, bei dem sowohl Verschiebungen als auch Spannungen variiert werden, durch kanonische Transformation gewonnen. Gary.

**6179 A. Keil.** *Die Abhängigkeit des Elastizitätsmoduls vom Materialzustand am Beispiel einer Silberlegierung.* Metall 10, 626—628, 1956, Nr. 13/14. (Juli.) (Pforzheim, DODUCO, K.G., Lab. Platinschmelze.) Messungen des E-Moduls,

der Zugfestigkeit, der Dehnung und der Härte an Silber-Cadmium-Legierungen und Silber-Cadmiumoxyd-Gemengen zeigen den Einfluß eines spezifischen Umwandlungsvorganges („innere Oxydation“) auf die vier Größen. Gary.

**6180 C. E. Weir.** *Isothermal compressibilities of alkaline earth oxides at 21°C.* J. Res. nat. Bur. Stand. **56**, 187—189, 1956, Nr. 4. (Apr.) Nach einem früher beschriebenen Verfahren (1950) sind folgende Werte bei 21°C im Druckbereich bis 10000 atm gefunden worden:

| für BeO | MgO  | CaO  | SrO  | BaO                          |
|---------|------|------|------|------------------------------|
| 0,27    | 0,60 | 0,89 | 0,84 | $1,76 \cdot 10^{-6}$ je atm. |

Größere Abweichungen gegenüber der von BRIDGMAN (1932) gemessenen sind bei MgO vorhanden; der hier mitgeteilte Wert ist nur wenig kleiner als der nach MADELUNG und FUCHS (1921). Es werden Präparierung der Stoffe sowie theoretische Folgerungen hinsichtlich des Exponenten der Abstoßungskräfte gebracht. Wegen der kleinen Kompressibilität sind gegenüber den Schlüssen von MAYER und MALTBIÉ (1932) keine neuen Erkenntnisse gewonnen. H. Ebert.

**6181 A. Granato and K. Lücke.** *Theory of mechanical damping due to dislocations.* J. appl. Phys. **27**, 583—593, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Providence, R. I., Brown Univ., Div. Appl. Math.) Es wird eine Theorie der inneren Dämpfung und der Änderung des Elastizitätsmoduls in Metallen bei erzwungenen Schwingungen entwickelt. Die Dämpfung wird auf „Versetzungsschleifen“ (dislocation loops) nach einem von KOEHLER entwickelten Modell zurückgeführt. Die Versetzungen sind ihrerseits wieder eine Folge von Verunreinigungen. Es werden zwei verschiedene Dämpfungseffekte berechnet, die sich überlagern. Von ihnen ist der eine frequenzabhängig und hat sein Maximum im Bereich von mehreren MHz. Das für einzelne Schleifen in bestimmten Fällen sehr steile Maximum kann durch eine Überlagerung von mehreren Schleifen zu einer Spektralverteilung abgeflacht werden. Der andere Effekt entspricht Hysteresisverlusten, die über einen weiten Frequenzbereich (in der Größenordnung kHz) von der Frequenz unabhängig, aber von der Amplitude abhängig sind. In ihren Grundzügen hat die hier entwickelte Theorie mit älteren Theorien der Dämpfung vieles gemeinsam wenn auch die aus dem speziellen KOEHLERSchen Modell entwickelten Formeln sich in Einzelheiten von den aus den anderen Theorien folgenden Formeln unterscheiden. Voelz.

**6182 Takeo Yokobori.** *On the frequency dependence of the fatigue of metals.* J. phys. Soc. Japan **11**, 715—716, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Sendai, Tohoku Univ., Dep. Mech. Engng.) Es wird versucht, Diskrepanzen aufzuklären, die bei der Theorie des Vf. über den Erschöpfungbruch durch Messungen von HEAD (J. phys. Soc. Japan **11**, 468, 1956) aufgetreten sind. German.

**6183 Alfred Seeger.** *Theorie der Kristallplastizität. IV. Verfestigung und Gleitmechanismus dichtest gepackter Metalle und Legierungen.* Z. Naturf. **11a**, 985 bis 998, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Stuttgart, T. H., Inst. theor. angew. Phys.; Max-Planck-Inst. Metallforsch.) Vf. gibt einen allgemeinen Überblick über den systematischen Aufbau für eine deduktive Theorie der plastischen Verformung von Kristallen. Es ergeben sich dabei folgende drei Problemkreise: (a) Theorie der Grundstruktur des unverformten Kristalls, d. h. Ableitung der Zahl und der Anordnung der Versetzungen aus den Vorgängen beim Kristallwachstum; (b) Berechnung der Fließspannung bei gegebener Versetzungsanordnung; (c) Ermittlung der Veränderungen, welche die Versetzungsanordnung infolge der Abgleitung des Kristalls erleidet. Bei den hexagonalen Metallen Zink, Cadmium und Magnesium ergibt sich, daß in der Umgebung der Zimmertemperatur „dynamische Erholung“ stattfindet, deren Grundprozeß mit dem der „statischen

Erholung“ übereinstimmt und wohl das von N. F. MOTT (Proc. phys. Soc. Lond. (B) **64**, 729, 1951) betrachtete Klettern von Stufenversetzungen ist. Nach einer kurzen Diskussion der reinen kubisch-flächenzentrierten Metalle werden die homogenen kubisch-flächenzentrierten Legierungen diskutiert. Es werden dabei die Unterdrückung der Gleitbandbildung, die latente Verfestigung und das „Überschießen“ von Metallen und Legierungen ausführlich besprochen.

Röhm.

**6184 Bernhard Gross.** *Electrical analogs for viscoelastic systems.* J. Polym. Sci. **20**, 371—380, 1956, Nr. 95. (Mai.) (Rio de Janeiro, Inst. Nac. Tecnol.) Unter Benutzung bekannter Ergebnisse der Theorie elektrischer Schaltungen läßt sich zeigen, daß zwischen mechanischen Relaxationssystemen und elektrischen Schwingungssystemen ein eindeutiger Zusammenhang besteht. Jeder Linie des mechanischen Relaxationsspektrums entspricht eine Resonanzstelle, jeder Linie des Retardationsspektrums eine Nullstelle des elektrischen Schwingungssystems. Die Transformationsgleichungen zwischen beiden Systemen werden aufgestellt. Die Resonanzstellen und Nullstellen können mit den Methoden der Wechselstromtechnik bestimmt werden, wodurch eine direkte Ausmessung von Relaxationsspektren möglich wird. Eine Kenntnis der Spektren erlaubt analytische Ausdrücke für die wesentlichen viskoelastischen Funktionen anzuschreiben. Energieverluste, die in den Elementen der Schwingungssysteme auftreten, können quantitativ berücksichtigt werden. Andere Ergebnisse, die sich auf Grund der Analogie unmittelbar formulieren lassen, sind: Alle viskoelastischen Systeme lassen sich durch Kettenleiter darstellen. Linien des Relaxationsspektrums wechseln mit Linien des Retardationsspektrums ab. (Zfg.)

W. Weber.

**6185 P. Feltham and J. D. Meakin.** *On the mechanism of work hardening in face centred cubic metals, with special reference to polycrystalline copper.* Phil. Mag. (8) **2**, 105—112, 1957, Nr. 13. (Jan.) (Leeds, Univ.) Um Unterschiede in den Korngrößen und den Fließgrenzen zu erhalten, wurden Proben von sauerstoff-freiem polykristallinem Kupfer (99,991%) verschieden lang bei 500—700° im Vakuum getempert. Dabei zeigte sich, daß der Anfangsgang der Verfestigung in allen Fällen linear war und zwar bis herauf zu Verformungen von etwa 1,5%. Ferner ergab er sich als unabhängig von der Fließgrenze des Materials entsprechend der vor kurzem von FRIEDEL entwickelten Theorie. Bei größeren Dehnungen setzte dagegen ein parabolischer Verlauf ein, wobei für den Verfestigungskoeffizienten  $\chi_p$  die Gültigkeit der Beziehung  $\chi_p = G \cdot \sigma_y / \pi$  ( $G$  Torsionsmodul), wie sie sich aus der MOTTschen Theorie ergibt, nachgewiesen wurde. Nach MOTT rührt dieser parabolische Verlauf von der Wirkung der weitreichenden Kraftfelder angעהäufte Versetzungsbereiche auf FRANK-READ-Quellen in den Körnern her.

Gunßer.

**8186 J. F. W. Bishop, A. P. Green and R. Hill.** *A note on the deformable region in a rigid-plastic body.* J. Mech. Phys. Solids **4**, 256—258, 1956, Nr. 4. (Aug.) (East Kilbride, Mech. Engng. Res. Lab.; Hinxton Hall, Cambridge, Tube Investments Res. Labs.; Nottingham, Univ., Dep. Math.)

**6187 A. P. Green.** *The plastic yielding of shallow notched bars due to bending.* J. Mech. Phys. Solids **4**, 259—268, 1956, Nr. 4. (Aug.) (Hinxton Hall, Cambridge, Tube Investments Res. Labs.)

Weidemann.

**6188 Ali A. K. Ibrahim and Abdel Monem I. Kabel.** *A graphical method for determining the coefficient of viscosity of Newtonian liquids using an oscillating cylinder viscometer.* Z. angew. Math. Phys. **7**, 343—345, 1956, Nr. 4. (25. Juli.) (Alexandria, Egypt., Univ., Fac. Sci., Phys. Dep.) Es wird gezeigt, daß eine von den Vff. abgeleitete Gleichung für die Bestimmung der Viskosität aus Messungen

mit dem Viskosimeter mit schwingendem Zylinder (Ber. 33, 797, 1954; 34, 2116, 1955) sich durch geeignete Zusammenfassung der Größen in einem Koordinatensystem als Gerade darstellen läßt. Aus der Neigung und dem Abszissenabschnitt läßt sich die Viskosität ermitteln. Das Verfahren wird an zwei Beispielen demonstriert.

W. Weber.

**6189 J. W. A. Labout and W. P. van Oort.** *Micromethod for determining viscosity of high viscosity materials.* Analyt. Chem. **28**, 1147—1151, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Amsterdam, N. V. De Bataafsche Petroleum Maatschappij, Kon./Shell-Lab.) Zur Messung des Fließverhaltens kleiner Proben hochviskoser Stoffe ( $10^4$  bis  $10^9$  P) wurde ein Mikroviskosimeter entwickelt. Eine wenige  $\mu\text{m}$  starke Schicht der Probe wird zwischen zwei horizontale Platten gebracht. Es wird die Bewegung der oberen Platte infolge einer horizontal wirkenden Kraft gemessen. Die bis 0,2 mm betragenden Verschiebungen werden mit mikroskopischer Ablesung ermittelt. Am Beispiel eines NEWTONsch fließenden Asphaltes wird gezeigt, daß das Verfahren die gleichen Viskositätswerte ergibt, wie sie mit anderen Methoden erhalten wurden. Es lassen sich Anlaufvorgänge und die anfänglichen elastischen Verformungen erfassen. Das Gerät wurde entwickelt für die Verfolgung der zeitlichen Viskositätsänderung bei Asphalten, die verschiedenen atmosphärischen Bedingungen ausgesetzt sind.

W. Weber.

**6190 R. P. Shukla and R. P. Bhatnagar.** *A note on viscosity of mixtures. II. Liquid-liquid ternary mixtures.* J. phys. Chem. **60**, 809—810, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Indore, Ind., Holkar Coll., Dep. Chem.) Vff. prüfen die von ihnen angegebene Gleichung für die Berechnung der Viskosität von Mischungen mehrerer Komponenten (Ber. 35, 2287, 1956) an sieben ternären Mischungen aus Toluol, Methylalkohol, Äthylalkohol, Benzol, Tetrachlorkohlenstoff und Aceton nach. Die berechneten Viskositäten für 35°C stimmen mit den Meßwerten gut überein, nur in einem Falle beträgt die Abweichung 4%.

W. Weber.

**6191 K. Kelth Innes.** *Temperature dependence of viscosity of liquids.* J. phys. Chem. **60**, 817—818, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Nashville, Tenn., Vanderbilt Univ.) Vf. weist darauf hin, daß eine erweiterte ANDRADE-Gleichung für die Temperaturabhängigkeit der Viskosität  $\eta = A T^n \cdot \exp(B/T)$  vielfach zur Darstellung geeignet ist, wo die ANDRADE-Gleichung versagt. So läßt sich die Temperaturabhängigkeit der Viskosität des Wassers zwischen 40 und 175°C mit  $n = 5$  und die von Quecksilber zwischen —20 und 340°C mit  $n = \frac{1}{4}$  darstellen. Das Glied  $A T^n$  kann als Produkt aus der Aktivierungsentropie und intermolekularen Abständen interpretiert werden.

W. Weber.

**6192 Zdeněk Menčík.** *Nomenclature in viscometry.* J. Polym. Sci. **20**, 584, 1956, Nr. 96. (Juni.) (Brno, Czech., Polym. Chem. Res. Inst.) Vf. nimmt Stellung gegen die Ausdrücke Viskositätszahl und Grenzviskositätszahl (limiting viscosity number), weil sie nicht dimensionslos sind. Er schlägt für Grenzviskositätszahl den Ausdruck „limiting viscosity specific volume“ vor.

W. Weber.

**6193 D. W. Robinson.** *The viscosity of argon, helium and nitrogen at low temperatures and high pressures.* Suppl. Bull. Inst. Internat. du Froid 1955, S. 329 bis 332.

H. Ebert.

**6194 A. G. Monroe and D. I. Gaffee.** *Flow of gases through packed bed of silica powder at low pressures.* Nature, Lond. **178**, 197—198, 1956, Nr. 4526. (28. Juli.) (London, Brit. Oxygen Co., Ltd.) Bei Strömen durch ein feines Silicapulver und niedrigen Drucken ( $0$  bis  $10 \cdot 10^{-3}$  Torr) wurde gefunden, daß die spezifische Leitfähigkeit bei höheren Drucken (etwa  $10^{-1}$  Torr) konstant ist, bei niedrigeren

Drucken aber für Luft und Freon zu-, für Wasserstoff und Helium abnimmt. Es spielen die KNUDSENSche und Übergangs- (laminar  $\rightarrow$  molekular) diffusion sowie die Oberflächendiffusion (abhängig von der Oberflächenbesetzung) eine Rolle.

H. Ebert.

**6195 E. E. Miller and R. D. Miller.** *Physical theory for capillary flow phenomena.* J. appl. Phys. **27**, 324—332, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Madison, Univ. Wisc., Agricult. Exp. Stat., Dep. Phys.; Ithaca, N. Y., Cornell Univ. Dep. Agron.) Ausgehend von der Annahme, daß das mikroskopische Verhalten von Flüssigkeit in einem porösen, nicht gesättigten Medium durch die Gesetze der Oberflächenspannung und des viskosen Fließens bestimmt wird, werden Differentialgleichungen aufgestellt, die das makroskopische Fließen in einem solchen Stoff beherrschen. Die Form der Poren unterliegt keiner Einschränkung, es muß aber in ihnen der Zusammenhang der Phasen gewahrt bleiben, es dürfen keine isolierten Tropfen oder Blasen auftreten. Als vereinfachende Voraussetzung wird angenommen, daß die makroskopischen Eigenschaften des Mediums, der Charakter der Flüssigkeit und der Gasdruck unabhängig von Lage, Zeit und Richtung sind. Die Gleichungen werden in einer Form mit reduzierten Variablen angegeben, die einen Vergleich zweier Medien erlauben, der nur durch skalare Faktoren bestimmt wird. Die Rechnung sagt voraus, daß der Durchgang von Flüssigkeit und die Flüssigkeitsaufnahme eines ungesättigten Mediums eine Hysterese bezüglich der Abhängigkeit vom Differenzdruck Flüssigkeit—Gas zeigen. Die Eigenschaften des Mediums hängen von der Druck-Vorgeschichte ab, sind aber zeitunabhängig. Eine experimentelle Nachprüfung der Rechnung erscheint durch Prüfung der in den reduzierten Variablen enthaltenen Aussagen möglich.

W. Weber.

**6196 A. Naumann.** *Hydro- und Aerodynamik.* Phys. i. Einzelber. 1956, S. 26 bis 55, Nr. 1. Unter Anfügung eines ausführlichen Literaturverzeichnisses wird eine Übersicht über die Entwicklung einiger Gebiete der Strömungsmechanik in den beiden letzten Jahrzehnten gegeben. Der umfangreiche Stoff ist nach folgenden Gesichtspunkten aufgliedert: 1. Allgemeiner Überblick. 2. Potentialströmungen (inkompressible Strömungsfelder, hohe Unterschallgeschwindigkeiten, Überschallströmungen, schallnahe reibungsfreie Strömung). 3. Grenzschichten (inkompressible laminare, inkompressible turbulente, kompressible laminare, kompressible turbulente, Übergang laminar-turbulent). 4. Turbulenz. 5. Verdichtungsstöße. 6. Strömungsbild und Widerstand einfacher Körper. 7. Rohrströmung. 8. Hyperschallströmung und Superaerodynamik. Eujen.

**6197 Richard Jung.** *Der Mittelwertfehler bei der vereinfachten Bestimmung des mittleren Durchflusses aus vielen Einzelmessungen.* Brennst.-Wärmekr. **7**, 300 bis 302, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Gummersbach, VDI.) Bei der Durchflußmessung mit Drosselgeräten folgt der Mittelwert des Durchflusses aus dem Mittel der Quadratwurzeln der Wirkdrücke, die bei mäßigen Durchflußschwankungen durch die wesentlich einfacher zu bestimmende Quadratwurzel aus dem mittleren Wirkdruck ersetzt werden kann. Der hierbei entstehende Auswertungsfehler, der mit dem Mittelwertfehler bei der Durchflußmessung bei pulsierender Strömung verwandt ist, wird in Abhängigkeit von Größe und Art der Durchflußschwankungen berechnet. Seine Kenntnis ist besonders bei der Auswertung von Abnahmeversuchen wichtig. (Zfg.)

Bluschke.

**6198 Everett M. Johnson.** *An automotive-cooling-system flowmeter.* Instruments **28**, 1736—1738, 1955, Nr. 10. (Okt.) (Texas Comp., Beacon Labs.) Die Eignung dreier verschiedener Typen von Geräten zur Messung des Durchflusses von Kühlflüssigkeit wird untersucht. Die größte Unabhängigkeit von Rohren und Einbauten des Kühlsystems vor und hinter der Meßstelle und eine Unsicherheit

von ca. 2% ergab ein vierstufiges hydraulisches Gerät, mit dem ein Gesamtdruck an vier über den Rohrquerschnitt verteilten Öffnungen kleiner miteinander verbundener Rohre und der statische Druck an einer Bohrung in der Rohrwandung gemessen werden kann. Die Ablesung erfolgt an einem Differentialmanometer.

Bluschke.

**6199 A. K. Oppenheim and E. G. Chilton.** *Pulsating-flow measurement. A literature survey.* Trans. Amer. Soc. mech. Engrs **77**, 231—248, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Berkeley, Calif., Univ., Mech. Engng.; Emeryville, Calif., Shell Developm. Comp.) Technische Veröffentlichungen über die Messung der pulsierenden Strömung werden kritisch behandelt. Grundlegende Gesichtspunkte werden betont und Anwendungen der Wirkdruckmeßgeräte wegen ihrer Bedeutung für die Industrie hervorgehoben. Die sich auf diese Meßgeräte beziehenden Probleme werden eingeteilt in solche, die die Strömung durch das Drosselgerät, in solche, die die Wirkung des durchströmten Systems auf das Meßgerät und in solche, die die Übertragung des Signals vom Geber auf das Anzeigergerät betreffen. Die Wirkungsweise anderer Meßgeräte und ihre Anwendung auf die pulsierende Strömung z. B. der Geräte des Turbinentyps, elektromagnetischer Durchflußmeßgeräte, der Hitzdrahtanemometer und der sogenannten „wahren Massen-Durchflußmeßgeräte“ werden umrissen. Ein Auszug der verfügbaren Informationen aus Regeln und Handbüchern folgt. (Zfg.) Ein ausführliches Literaturverzeichnis und Diskussionsbemerkungen sind angeschlossen.

Bluschke.

**6200 J. Dapigny, J. Kleffler et B. Vodar.** *Compression de l'oxygène aux très hautes pressions par ondes de choc engendrées dans le liquide.* J. Phys. Radium **17**, 606—607, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Bellevue, Lab. Haut. Press.) Bestimmung der Kompressibilität von flüssigem Sauerstoff bis zu einem Druck von 83 000 kg/cm<sup>2</sup> aus der Messung der Dichte und der Wellengeschwindigkeit mit Hilfe von Röntgenstrahlen. Das Volumen nimmt bis auf 0,61 des Volumens bei Atmosphärendruck ab.

Poltz.

**6201 J. E. Verschaffelt.** *Sur l'écoulement relatif d'un fluide.* J. Phys. Radium **17**, 313—319, 1956 Nr. 4. (Apr.) Die kinetischen und thermodynamischen Grundgleichungen der inkompressiblen Strömung werden in einem gleichförmig rotierenden Bezugssystem formuliert. Als Rechenbeispiele werden die Zentrifugierung einer inhomogenen Flüssigkeit und die Strömung eines Flüssigkeitsgemisches mit konstanter Winkelgeschwindigkeit in einem engen Kreisring behandelt.

Schall.

**6202 H. W. Iversen.** *Orifice coefficients for Reynolds numbers from 4 to 50,000.* Trans. Amer. Soc. mech. Engrs **78**, 359—364, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Berkeley, Univ. Calif., Mech. Engng.) Vf. konnte seine Absicht, durch Auswertung der bisher an Blenden im Gebiet kleiner REYNOLDS-Zahlen durchgeführten Messungen Normwerte der Durchflußzahlen für den Bereich  $Re = 4$  bis 50 000 aufzustellen, nicht verwirklichen, da die Versuchsergebnisse teilweise um mehr als 5% voneinander abweichen. Die Abweichungen sind hauptsächlich darauf zurückzuführen, daß sich Unterschiede in den geometrischen Verhältnissen (Dicke der Blendenscheibe, Länge des zylindrischen Teils der Blendenöffnung, Öffnungswinkel auf der Austrittsseite, Anordnung der Druckmeßstellen) bei kleinen REYNOLDS-Zahlen (laminare Strömung) viel stärker auswirken als bei großen. Auch die Länge der vorgeschalteten Rohrstrecke ist wegen der langsameren Entwicklung der Geschwindigkeitsverteilung von Bedeutung.

Eujen.

**6203 Theo Gels.** *Elementarer Existenzbeweis für die Grenzschichtströmung an einer Klasse rotierender Körper.* Z. angew. Math. Mech. **36**, 222—229 1956,

Nr. 5/6. (Mai/Juni.) Ein Drehkörper, bei dem der Durchmesser senkrecht zur Achse proportional zu einer Potenz der Bogenlänge der Meridiankurve ist, rotiere in ruhender Flüssigkeit um seine Achse. An seiner Oberfläche bildet sich dann eine dreidimensionale, „ähnliche“ Grenzschrift (bei laminarer Strömung), die durch ein System zweier nichtlinearer, gewöhnlicher Differentialgleichungen mit entsprechenden Randbedingungen bestimmt ist. Für dieses Randwertproblem wird in Verallgemeinerung eines Beweisverfahrens von IGLISCH die Existenz mindestens einer Lösung nachgewiesen. E. Becker.

6204 Wolf Häfele. *Über die Stabilität des Guderleyschen kugeligen Verdichtungsstoßes*. Z. Naturf. **11a**, 183—186, 1956, Nr. 3. (März.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) Im engen Anschluß an eine andere Stabilitätsuntersuchung des Vf. (Ber. **35**, 738, 1956) wird unter recht allgemeinen Voraussetzungen bewiesen, daß eine konzentrisch zusammenlaufende kugelförmige Stoßwelle bei Annäherung an das Zentrum asymptotisch das von GUDERLEY (Luftf. Forschg. **19**, 302, 1942) angegebene Verhalten annimmt. Es werden nur Störungen betrachtet, die selbst kugelsymmetrisch sind. Wecken.

6205 Philipp Rosen. *The solution of the Boltzmann equation for a shock wave using a restricted variational principle*. J. chem. Phys. **22**, 1045—1049, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Silver Spring, Maryland, Johns Hopkins Univ., Appl. Phys. Lab.) Bei sehr starker Entfernung vom Gleichgewicht versagt bekanntlich die ENSKOG-CHAPMAN-Methode zur Berechnung von Transportvorgängen in Gasen. Vf. hat in einer vorhergehenden Arbeit eine besondere Variationsmethode entwickelt („restricted variation“), die sehr viel allgemeiner die gaskinetische Berechnung der BOLTZMANNschen Verteilungsfunktion und ihrer Änderungen gestattet. Nach dieser Methode wird in der vorliegenden Arbeit eine Stoßwelle berechnet, wobei der MOTT-SMITHsche Ansatz für die Verteilungsfunktion benutzt wird. Die erhaltenen Stoßwellendicken sind früheren Werten ähnlich. Bei hohen MACH-Zahlen ist es mit dem gewählten Ansatz möglich, die verbleibenden Reste der Null sein sollenden Variation klein zu machen relativ zur variierten Funktion, d. h. die erhaltene Lösung nähert sich gut der exakten. Bei kleinen MACH-Zahlen dagegen ergibt der zu einfache MOTT-SMITHsche Ansatz keine gute Lösung. David.

6206 William J. Guman. *Shock waves in the presence of ionization in monatomic gases*. J. appl. Phys. **27**, 663, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Troy, N. Y., Rensselaer Polytech. Inst., Dep. Aeronaut. Engng.) Für einen (geraden oder schiefen) stationären Verdichtungsstoß werden unter Benutzung der SAHA-Gleichung Formeln aufgestellt, die den Zustand hinter dem Stoß (im Gleichgewicht ohne Strahlung) zu berechnen gestatten, wenn Anströmzustand und Stoßwinkel gegeben sind. Ein Zahlenbeispiel für Argon wird durch frühere Experimente bestätigt. Wecken.

6207 H. Haeske. *Experimental determination of the damping of pulsating air bubbles in water in the frequency range 100 to 300 kc/s*. Acust. Zür. **6**, 266—275, 1956, Nr. 2. (Göttingen, Univ., III. Phys. Inst.) Mit einem Impulsverfahren wurde der Reflexionsfaktor von Luftblasen mit Radien von 10 bis 32  $\mu$  ermittelt und daraus die Dämpfungskonstante berechnet. Der Vergleich der Ergebnisse mit den theoretisch ermittelten Werten ergibt, daß die Dämpfung einer Luftblase im Frequenzbereich von 100 bis 300 kHz durch Strahlungs- und Wärmeleitungsverluste bedingt ist. P. Rieckmann.

6208 Stanley Jensen Gill and Jerome Gavis. *Tensile stress in jets of viscoelastic fluids*. I. J. Polym. Sci. **20**, 287—298, 1956, Nr. 95. (Mai.) (Maryland, Army Chem. Center, Chem. Radiol. Labs.) Die Untersuchung liefert einen experimentellen Beitrag zur Erklärung der Tatsache, daß Flüssigkeitsstrahlen vieler nicht-

NEWTONScher Flüssigkeiten ungleich stabiler sind als solche NEWTONScher Flüssigkeiten. Ein horizontal ausgestoßener Flüssigkeitsstrahl (Carboxylmethylzellulose-Wasser-Lösung) wird in eine Transversalschwingung versetzt durch eine sinusförmige Bewegung der Düse, aus der er austritt. Wenn die Geschwindigkeit der Düse kleiner als die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Welle ist, so laufen zwei Wellen verschiedener Geschwindigkeit den Strahl entlang und interferieren miteinander. Auf der gleichen Aufnahme wird einmal der Strahl so abgebildet wie ihn das Auge sieht, darüber eine Kurzaufnahme des Bildes der Welle. Es lassen sich aus den Aufnahmen die Knotenabstände und Wellenlängen messen. Der experimentelle Befund wird mit theoretischen Resultaten verglichen, die von verschiedenen Arten der Wellenfortpflanzung ausgehen, wie Zugspannung bei einer Saite und der in einem Stab möglichen elastischen Wellen. Die Ergebnisse stimmen mit dem Fall überein, daß der Strahl als schwingende Saite angesehen wird. Die sich ergebenden Zugspannungen liegen in der Größe von  $10^3$  bis  $10^4$  dyn/cm<sup>2</sup> bei Schwingungsfrequenzen zwischen 200 und 800 Hz und Strahlgeschwindigkeiten um 1000 cm/s. Die in Strahlen viskoelastischer Flüssigkeiten auftretenden Zugspannungen rühren vermutlich von einer Orientierung der Molekeln beim Durchpressen durch die Düse her.

W. Weber.

**6209 S. F. Singer.** *Studies of a minimum orbital unmanned satellite of the Earth (MOUSE). II. Orbits and lifetimes of minimum satellites.* Astronautica acta **2**, 125—144, 1956, Nr. 3. (S. B.) (Coll. Park, Univ. Md., USA, Dep. Phys.) Vf. berechnet die elliptische Bahn sowie Perigäum- und Apogäum-Höhen als Funktion der Anfangsdaten bei Aufhören der Beschleunigung und untersucht den Einfluß des Luftwiderstandes auf die Bahn und insbesondere die Lebensdauer des Satelliten. Umgekehrt können die Dichten aus Beobachtungen der Bahnveränderungen abgeleitet werden.

V. Weidemann.

**6210 D. ter Haar.** *Spontaneous vibrations of a gas column.* Suppl. Bull. Inst. Internat. du Froid 1955, S. 347—349.

H. Ebert.

**6211 R. T. Shield.** *On Coulomb's law of failure in soils.* J. Mech. Phys. Solids **4**, 10—16, 1955, Nr. 1. (Okt.) (Fort Halstead, Sevenoaks, A. R. D. E.) Das COULOMBSche Plastizitätsgesetz wird benutzt zum Erhalt der Plastizitätsbedingungen dreidimensionaler Spannungszustände. Als Folge einer Anwendung wird eine untere Grenze der Tragfähigkeit eines rechteckigen Stempels auf nachgiebigem Boden gefunden.

Gary.

**6212 R. T. Spurr and T. P. Newcomb.** *The variation of friction with velocity.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **70**, 198—200, 1957, Nr. 2 (Nr. 446 B). (1. Febr.) (Stockport, Ches., Ferodo Ltd.) Haft- und Gleitreibungskoeffizient eines bituminösen Stoffes („Mexphalte“) wurden bestimmt und die Abnahme der Gleitreibung mit Erhöhung der Gleitgeschwindigkeit quantitativ ermittelt. Durch Vergleich der Abhängigkeit der Haftreibung von der Berührzeit der Bitumenoberfläche mit der Geschwindigkeitsabhängigkeit der Gleitreibung wird geschlossen, daß sich diese vollständig aus dem Kriechverhalten des Bitumens verstehen läßt.

E. Becker.

**6213 J. F. Archard.** *Elastic deformation and the laws of friction.* Research Corresp.: enthalten in Research, Lond. **9**, 27—28, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Aldermaston, Berks., Assoc. Elect. Industr. Ltd.) Die Proportionalität von Normalkraft und Reibung läßt sich bei Annahme einer rein plastischen Verformung an den Stellen wirklichen Kontaktes modellmäßig deuten. Es wurde nun rechnerisch gezeigt, daß auch bei Annahme einer elastischen Verformung das gleiche Gesetz nahezu gilt, wenn Oberflächenmodelle gewählt werden, die wirklichen Flächen hinreichend entsprechen. Der Vf. mißt für verschiedene Oberflächenformen die Fläche

wirklichen Kontaktes und die Reibung in Abhängigkeit von der Normalkraft, findet gute Übereinstimmung mit der Rechnung und folgert daraus, daß auch die Vorstellung einer rein oder teilweise elastischen Verformung mit dem Proportionalitätsgesetz vereinbar ist. Poltz.

**6214 Peter Christoph.** *Zur Entstehung des Meridianrichtmoments des Kreisels im Kreiselkompaß.* Dtsch. hydrogr. Z. **6**, 102—106, 1953, Nr. 3. (Hamburg, Dtsch. Hydrogr. Inst.) Die Grundlagen des Kreiselkompaß-Prinzips werden, zurückgehend auf FOUCAULT, abgeleitet und die für den Schiffsbetrieb besonderen Eigenarten besprochen. H. Weidemann.

**6215 Peter Christoph.** *Die Eigenschaften des Zweikreiselverbandes und seine Anwendung im Kreiselkompaß zur Unterdrückung des interkardinalen Schlingerfehlers.* Dtsch. hydrogr. Z. **6**, 207—220, 1953, Nr. 4/5/6. (Hamburg, Dtsch. Hydrogr. Inst.) Die Vorteile eines Systems von zwei in bestimmter Weise gelagerten Kreiseln für Kreiselkompassse im Vergleich zu Einkreiselkompasssen beim Schiffsgebrauch werden abgeleitet. H. Weidemann.

**6216 Karl Werner.** *Magnetkompaß mit Feldstärkeanzeige zur peilungsfreien Kompensierung und Deviationskontrolle.* Dtsch. hydrogr. Z. **8**, 59—65, 1955, Nr. 2. (Hamburg, Dtsch. Hydrogr. Inst.) Zur Bestimmung der magnetischen Deviation an Bord ohne optische Peilung wird ein in geeigneter Weise abgeänderter Doppelkompaß beschrieben, der es gestattet, die Feldstärke auf allen Kursen zu bestimmen. Wenn durch Kompensiermittel erreicht werden kann, daß die Feldstärke auf allen Kursen übereinstimmt, verschwindet die Deviation. H. Weidemann.

**6217 Fedor Matezky.** *Zur Frage einer „dynamischen Prüfung“ von Magnetkompassen.* Dtsch. hydrogr. Z. **8**, 242—251, 1955, Nr. 6. (Hamburg, Dtsch. Hydrogr. Inst.) Wegen der Schwierigkeit, seegangsbedingte Dauerauslenkungen von Magnetkompassen an Bord zu bestimmen, wurde eine Schaukelapparat entwickelt, die derartige Messungen im homogenen ortsfesten Magnetfeld gestattet. 55% der untersuchten Kompassse zeigten Fehler, die teilweise schon als für die Navigation gefährlich bezeichnet werden müssen. Die Ursachen hierfür sind bisher noch nicht voll geklärt. H. Weidemann.

**6218 Heinz Gabler.** *Nautische Technik (Formeln, Diagramme, Tabellen).* Dtsch. hydrogr. Z., Erg.-H. **3**, 1955, 151 S. (Hamburg, Dtsch. Hydrogr. Inst.) Vf. gibt eine zusammenfassende Darstellung der physikalischen Grundlagen der heute in der Nautik verwendeten technischen Geräte unter Verzicht auf technische Einzelheiten, jedoch unterstützt durch zahlreiche Zahlenangaben und Diagramme. Die Abschnittstitel lauten: 1. Kompassse. 2. Optische Hilfsmittel der Navigation. 3. Funktechnische Hilfsmittel der Navigation. 4. Akustische Hilfsmittel der Navigation. 5. Wegekoppler. 6. Tabellen. 7. Schrifttum. H. Weidemann.

**6219 A. W. Campbell, T. E. Holland, M. E. Mallin and T. P. Cotter jr.** *Detonation phenomena in homogeneous explosives.* Nature, Lond. **178**, 38—39, 1956, Nr. 4523. (7. Juli.) (Los Alamos, Univ. Calif., Los Alamos Sci. Lab.) Photographische Aufnahmen mit einer Umlaufkamera von detonierendem Nitromethan ergaben Dunkel-Wellen, die sich über die gesamte Rohrlänge (6") zeigten. Bei Aufnahmen eines detonierenden Nitromethan (84 Vol%) - Aceton (16 Vol%) - Gemisches waren diese Dunkel-Wellen, die sich mit einer Seitengeschwindigkeit von 4 mm/ $\mu$ s fortpflanzten, feiner und zahlreicher. Gehm.

### III. Akustik

**6220 H. Meinel.** *Zum Einfluß der Tonsysteme auf den Normstimmton.* Acust. Zür. **5**, 284—288, 1955, Nr. 5. (Zwota üb. Klingenthal/Sa., Forsch. inst. Musikinstrumentenb.) Beim Musizieren in natürlichen Tonsystemen ist die Forderung für den Stimmton  $a^1 = 440$  Hz nicht eindeutig, da in diesen Tonsystemen verschiedene hohe  $a^1$  vorkommen. An einem Notenbeispiel wird das Wandern der Spielhöhe um mehr als einen Halbton erläutert. Es wird ein Vorschlag gemacht, wie die natürlichen Tonsysteme an das temperierte Tonsystem frequenzmäßig angeschlossen werden können.  
Diestel.

**6221 L. Cremer und L. Schreiber.** *Über die verschiedenen Darstellungsmöglichkeiten von akustischen Spektren.* Frequenz **10**, 201—213, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Berlin, Tech. Univ., Inst. Tech. Akust.) Allen Darstellungsmöglichkeiten ist die Art der Auftragung, nämlich die Abszisse  $x$  ( $f$ ) und die Ordinate  $y$  ( $p$ ) gemeinsam. Die Einteilung erfolgt in: 1. das errechnete, 2. das gemessene und 3. das „empfundene“ Spektrum. Beim errechneten Spektrum ist der Ausgangspunkt das aus der FOURIERSchen Analyse gewonnene Amplitudenspektrum und komplexe Amplitudenspektrum. Zur Kennzeichnung der Abszisse ist zu unterscheiden zwischen dem Amplituden-Frequenzspektrum (lineare Frequenzskala) und Amplituden-Oktavspektrum (logarithmische Auftragung der Frequenz). Bei logarithmischer Auftragung der Amplituden in dB ergeben sich zwei weitere Möglichkeiten: Pegel-Frequenz- und Pegel-Oktavspektrum, welches nur bei berechneten Linienspektren verwendet werden sollte. Für das gemessene Spektrum wird die Frage der Filterbreite und Abszisseneinteilung diskutiert. Bei Filtern konstanter Bandbreite sind die Spektren als Frequenzspektren, bei Filtern, deren Breite mit der Frequenz wächst, als Oktavspektren darzustellen. Zur Kennzeichnung der Abszisse bei logarithmischer Frequenzskala wird der diadische Logarithmus  $\lg(f/f_0)$  für  $f_0 = 125$  Hz mit der neuen Bezeichnung „Okta“ vorgeschlagen. Für das „empfundene“ Spektrum wird als geeignete Darstellung neben dem (überholten) Lautstärke-Oktavspektrum das Lautheit-Oktavspektrum und das Lautheit-Gruppenspektrum (nach ZWICKER und FELDTKELLER) vorgeschlagen. Die im letzten Fall berücksichtigte „Drosselung“ zwischen Nachbargruppen wird aus der mechanischen Überdeckung der Erregung auf der Basilmembran und der anschließenden nichtlinearen Umsetzung in Nervenimpulszahlen je Zeit- und Längeneinheit erklärt.  
H. J. Schroeder.

**6222 Ermenegildo Brosio.** *Misure su strutture acustiche assorbenti per risonanza.* Alta Frequenza **25**, 32—37, 1956, Nr. 1. (Febr.) (Torino, Ist. Elettrotecn. Naz. Galileo Ferraris.) Vgl. berichtet über Messungen an akustischen Resonanzabsorbent. Es werden Membranen aus plastischen Stoffen benutzt, die besonders im Gebiet tiefer Frequenzen (200—300 Hz) große Absorptionskoeffizienten aufweisen. In mehreren Diagrammen werden Resonanzfrequenz und Absorptionskoeffizient in Abhängigkeit von den Abmessungen des Resonators (Fläche, Tiefe sowie Gewicht pro Flächeneinheit der Membranen) dargestellt und diskutiert.  
H. J. Schroeder.

**6223 C. Raghupathi Rao.** *Sound absorption coefficients based on intensity measurements of diffraction orders.* Proc. Indian Acad. Sci. (A) **42**, 331—335, 1955, Nr. 6. (Dez.) (Hyderabad, Osmania Univ., Phys. Labs.) Es wird ein optisches Verfahren für Schallabsorptionsmessungen beschrieben, bei dem die Intensitätsänderung der nullten Beugungsordnung bestimmt wird. Messungen in verschiedenen

Flüssigkeiten im Frequenzbereich von 7 bis 50 MHz ergaben eine gute Übereinstimmung mit den Ergebnissen älterer Arbeiten. P. Rieckmann.

6224 Jack Noury. *Dispositif pour l'étude de la propagation des ultrasons dans les gaz fortement comprimés*. J. Phys. Radium **17**, 166, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Bellevue, Lab. Hautes Press.) P. Rieckmann.

6225 G. Ouletsch. *Objektive und subjektive Lautstärkemessungen*. Acust. Zür. (Akust. Beih.) 1955, S. 49—66, Nr. 1. (Göttingen Univ., III. Phys. Inst.) Von 37 Geräuschen werden die subjektiven Lautstärken ermittelt (1000-Hz-Ton-Vergleich im freien Schallfeld) und damit die nach anderen Methoden gewonnenen Lautstärken verglichen. Es ergeben sich folgende mittlere absolute Abweichungen  $\Delta L$ : DIN-Lautstärkemesser 11,6 phon, Geräuschspannungsmesser 4,9 phon, Lautheitsberechnung nach MINTZ-TYZZER 3,8 phon. Auf Grund der guten Näherung der MINTZ-TYZZER-Methode werden Untersuchungen zu deren Verbesserung angestellt. Eine Verbesserung wird erzielt durch eine aus den subjektiven Ergebnissen abgeleitete Unterteilung des gesamten Frequenzbereiches in sechs Bänder. Dabei wird der effektive Einfluß der Verdeckung durch Bildung nur eines Bandes unterhalb 750 Hz berücksichtigt. Die fünf übrigen Bänder besitzen etwa die gleiche Breite von 470 mel. Die nach diesem Verfahren bestimmten Lautstärken haben ein  $\Delta L$  von 2,6 phon. Ergänzende Untersuchungen über den Einfluß der Spitzenhaltigkeit auf die Lautstärke von Geräuschen zeigen, daß diese die praktische Anwendbarkeit der neuen Lautheitssummierungsmethode nicht beeinträchtigt. Bei der Rechnung wurde die von FLETSCHER angegebene Lautheitsfunktion benutzt, die mit der vom Vf. in eigenen Experimenten gewonnenen gut übereinstimmt. Von der Versuchsanordnung ist besonders zu erwähnen die zur Abstrahlung von Impulsen gebaute Kondensatorlautsprecher von  $93 \times 93 \text{ cm}^2$  strahlender Fläche. Rademacher.

6226 Braja Sundar Mohanty and Bibhuti Bhusan Deo. *Ultrasonic velocity in zinc and magnesium sulphate solutions at different concentrations and temperatures*. Indian J. Phys. **29**, 577—580, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Cuttack, Ravenshaw Coll., Dep. Phys.) P. Rieckmann.

6227 Belkis Ozdogan. *Sur la détermination expérimentale des tensions appliquées par les ondes ultrasonores sur les obstacles*. J. Phys. Radium **16**, 902—907, 1955, Nr. 12. (Dez.) Mit Hilfe von Torsionspendeln werden die von Ultraschallwellen auf reflektierende und absorbierende Schichten bei schiefelem Einfall ausgeübten Kräfte ermittelt und daraus der Reflexionsfaktor berechnet. Für Stearin- und Paraffinschichten werden die Ergebnisse mitgeteilt. P. Rieckmann.

6228 S. K. Mukhopadhyay. *Ultraschallabsorption in Wasser und ihre Abhängigkeit von Temperatur und Luftgehalt des Wassers*. Acust. Zür. **6**, 25—34, 1956, Nr. 1. (Göttingen, Univ., III. Phys. Inst.) Schallabsorptionsmessungen bei einer Frequenz von 48 MHz und bei verschiedenem Luftgehalt des Wassers ergaben, daß die Schallabsorption im Sättigungsbereich von 1 bis 102% unabhängig vom Luftgehalt des Wassers ist. P. Rieckmann.

6229 M. Krishnamurthi. *Transmission of ultrasonics through binary liquid mixtures*. Proc. Indian Acad. Sci. (A) **43**, 106—112, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Hyderabad. Osmania Univ., Phys. Labs.) P. Rieckmann.

6230 C. Kittel. *Electron transfer mechanism for ultrasonic attenuation in metals*. Phys. Rev. (2) **98**, 1181, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (S. B.) (Berkeley, Univ. California.) Appel.

**6231 F. Barthel.** *Über den Strömungswiderstand poröser Bausteine.* Acust. Zür. **6**, 259—265, 1956, Nr. 2. (Berlin.) Vf. beschreibt Messungen des statischen Strömungswiderstandes poröser Baustoffe wie Bims, Tuff, Schlackenstein, Ziegelsplitt und Schwerbeton. Die Messungen sollten Aufschluß geben über die Schallschluckeigenschaften solcher Materialien. Bei einigen Zentimetern Dicke zeigen die meisten Stoffe statische Strömungswiderstände in der Größenordnung des Kennwiderstandes der Luft bei Porositäten im Bereich von 0,2 bis 0,4 gegenüber 0,8 bis 0,9 bei den üblichen Faserstoffen. Alle Baustoffe weisen ein stärkeres Anwachsen des Strömungswiderstandes mit der Strömungsgeschwindigkeit auf. Ferner wurde der akustische Strömungswiderstand als Realteil des Wandwiderstandes mit und ohne Abstand des Prüflings vom starren Rohrabschluß im Impedanzrohr untersucht. Bei den porösen Baustoffen erwies sich dieser Strömungswiderstand stets als größer als der statisch gemessene, eine Abhängigkeit vom Pegel tritt gleichfalls in Erscheinung. Es ergaben sich für die untersuchten Stoffe Strukturfaktoren bis zu Werten von 10. Venzke.

**6232 Carmen F. Willson.** *Magnetic recording — 1888-1952.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **AU-4**, 53—81, 1956, Nr. 3. (Mai/Juni.) (Chicago, Ill., John Crerar Library, Technol. Dep.) In chronologischer Reihenfolge gibt Vf. zunächst einen Überblick über die wichtigsten amerikanischen Patente der magnetischen Schallaufzeichnungstechnik. Es folgt dann eine vollständige Bibliographie über dieses Gebiet für den Zeitraum von 1888—1952. Die Liste enthält die bibliographischen Angaben und Inhaltsbeschreibungen von über 500 Veröffentlichungen.

H. J. Schroeder.

**6233 S. I. Aksenov, B. P. Vikin and K. V. Vladimirkil.** *The excitation of ultrasonic vibrations by ponderomotive forces.* Soviet Phys. **1**, 609—611, 1955, Nr. 3. (Nov.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **28**, 762—764, 1955, Juni.) (USSR, Acad. Sci., P. N. Lebedev Inst. Phys.) Vff. beobachteten an Hochfrequenzspulen Resonanzeffekte im Bereich einiger MHz. Nach Aufbringen einer dicken Lackschicht auf den Draht der Spule war die Höhe der Resonanzspitzen stark verkleinert, wodurch sich die Erscheinung als Ultraschalleffekt herausstellte. Versuche ergaben, daß die Resonanzfrequenzen  $f_1$  nur vom Drahtdurchmesser  $d$  abhängen ( $f_1 \cdot d \approx \text{const}$ ). Die Ergebnisse werden mit den Eigenwerten eines in seiner Querschnittsebene schwingenden Zylinders verglichen.

F. Linhardt.

**6234 M. Haissinsky et A. Mangeot.** *Actions chimiques des ultrasons sur l'eau et les solutions aqueuses.* Nuovo Cim. (10) **4**, 1086—1095, 1956, Nr. 5. (1. Nov.) (Paris, Fac. Pharmacie, Inst. Radium.)

P. Rieckmann.

**6235 E. H. Wagner.** *Zur Bragg'schen Reflexion von Licht an Ultraschallwellen.* Acust. Zür. **6**, 17—24, 1956, Nr. 1. (Karlsruhe, T. H., Inst. theor. Phys.) Die Beugung von parallelem Licht bei schieferm Einfall auf fortschreitende Ultraschallwellen wird theoretisch behandelt. Bei großen Schalleistungen und Schallfeldtiefen treten in der Nähe der BRAGG'schen Winkel selektive Beugungserscheinungen auf. Die Existenzbedingungen hierfür werden aus einer einheitlichen Theorie abgeleitet und die Ergebnisse mit den von WILLARD experimentell beobachteten Bedingungen für das Auftreten der einzelnen Beugungstypen verglichen.

P. Rieckmann.

**6236 B. Ramachandra Rao and J. Satyanarayana Murty.** *Diffraction of light by ultrasonic waves at 300 Mc./s.* Nature, Lond. **178**, 160—161, 1956, Nr. 4525. (21. Juli.) (Waltair, Andhra Univ., Phys. Dep.)

P. Rieckmann.

## IV. Wärme

- 6237 **W. P. Wolf.** *A new method of correlating magnetic temperatures scales below 1°K.* Suppl. Bull. Inst. Internat. du Froid 1955, S. 181—183, 187—188.  
H. Ebert.
- 6238 **Konrad Diko.** *Ein Temperatur-Meßgerät nach dem Kompensationsverfahren.* Elektronik, München 5, 23—25, 1956, Nr. 1. (Jan.) Kurzer Bericht über Schaltung und Aufbau eines Kompensationsmeßgerätes für die Messung von Thermospannungen.  
Vieth.
- 6239 **J. S. Dugdale, D. L. Martin and H. Preston-Thomas.** *Heat capacity of caesium.* Suppl. Bull. Inst. Internat. du Froid 1955, S. 279—280.
- 6240 **P. L. Smith.** *The specific heats of some anisotropic metals.* Ebenda S. 281 bis 283, 292—295.
- 6241 **P. L. Smith and N. M. Wolecott.** *The specific heat of thorium and uranium.* Ebenda S. 283—286, 292—295.
- 6242 **N. M. Wolecott.** *The specific heat of transition metals.* Ebenda S. 286—289, 292—295.
- 6243 **A. K. Clusius and C. G. Losa.** *The electronic specific heat of rhodium and iridium.* Ebenda S. 290—295.
- 6244 **Jules de Launay.** *La dynamique du réseau et la chaleur spécifique du cuivre aux basses températures.* Ebenda S. 296—299.
- 6245 **R. L. Dolecek.** *Electronic and lattice entropies of lead.* Ebenda S. 300—303.
- 6246 **Edgar F. Westrum jr. and Chien Chou.** *Low temperature heat capacities of iron chalcogenides.* Ebenda S. 308—310.
- 6247 **J. A. Morrison and D. Patterson.** *Particle size effects on the heat capacity of sodium chloride crystals.* Ebenda S. 311—312.
- 6248 **R. W. Hill, B. W. A. Ricketson and Sir Francis Simon.** *The anomalous specific heat of solid hydrogen.* Ebenda S. 317—320.
- 6249 **G. O. Jones and P. A. Walker.** *The diagram of state and specific heats of liquid argon.* Ebenda 1955, S. 321—323.
- 6250 **V. Mathot.** *Propriétés thermodynamiques du système oxyde de carbone-méthane à 90.67°K.* Ebenda S. 342—343.  
H. Ebert.
- 6251 **J. H. Beynon and G. R. Nicholson.** *A radioactive ionization gauge and its application to the measurement of latent heat of vaporization.* J. sci. Instrum. 33, 376—380, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Manchester, Imp. Chem. Industr. Ltd., Dyestuffs Div.) Die Verdampfungs- und Sublimationswärme von 14 organischen Verbindungen, deren Dampfdrücke bis zu einer Temperatur von 200°C innerhalb des Bereiches vom  $10^{-5}$  bis 10 Torr liegen, werden mit Hilfe eines Ionisationsmanometers gemessen. Der Aufbau der Versuchsanordnung sowie die Durchführung der Versuche werden eingehend besprochen. Die Ergebnisse der Versuche sind in einer Tabelle zusammengefaßt.  
Rehbein.
- 6252 **A. Michels and A. Botzen.** *A method for the determination of the thermal conductivity of gases at high pressures.* Physica, s'Grav. 18, 605—612, 1952, Nr. 8/9. (Aug./Sept.) (Amsterdam, Gemeente-Univ., Van d. Waals Lab.) Beschreibung

einer Apparatur zur Messung der Wärmeleitfähigkeit von Gasen bei hohen Drucken bis zu 3000 at. Es werden parallele Platten mit einer Temperaturdifferenz von 0,5 bis 1°C verwendet. Die Berechnung des Wärmeleitfähigkeitskoeffizienten aus den experimentellen Daten wird gezeigt. Die erreichte Genauigkeit beträgt ca. 1%.

Vieth.

**6253 H. Kurt Forster.** *On the conduction of heat into a growing vapor bubble.* J. appl. Phys. **25**, 1067—1068, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Los Angeles, Calif., Univ., Dep. Engng.) Eine in einer vorhergehenden Arbeit (FORSTER und ZUCKER, J. appl. Phys. **25**, 474, 1954) nicht mitveröffentlichte Berechnung wird nachgetragen. Sie behandelt den Wärmetransport aus der überhitzten Flüssigkeit heraus an die verdampfende Wand der Dampfblase heran.

David.

**6254 K. Elser.** *Instationäre Wärmeübertragung bei periodisch adiabater Verdichtung turbulenter Gase.* Forsch. Ing. Wes. (B) **21**, 65—74, 1955, Nr. 3. (Zürich, ETH., Inst. Thermodyn. u. Verbrennungsmotoren.) Mit gewissen Vorschriften für die Wärmeleitzahl wird die zuvor formulierte Differentialgleichung des Temperaturfeldes eines periodisch adiabatisch verdichteten, turbulent strömenden Gases gelöst. Bei geeigneter Wahl der Konstanten kann der berechnete Verlauf der an die Wand übertragenen Wärme mit Meßergebnissen an Dieselmotoren in gute Übereinstimmung gebracht werden.

Bode.

**6255 W. Rothe.** *Ein einfaches Dilatometer zur Aufnahme von thermischen Ausdehnungskurven und Bestimmung der Ausdehnungskoeffizienten fester Stoffe.* Feingeräte Technik **5**, 248—249, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Ilmenau, VEB Zentrallab., Glasindustr.) Gemessen wird gegenüber Quarz. Der Taster trägt ein Objektmikrometer, dessen Verschiebung mittels Mikroskop oder auf einer Mattscheibe bestimmt wird.

H. Ebert.

**6256 A. R. Rosenfield and B. L. Averbach.** *Effect of stress on the expansion coefficient.* J. appl. Phys. **27**, 154—156, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Cambridge, Mass. Inst. Technol.) Die Änderung der Wärme-Ausdehnungskoeffizienten unter Last läßt sich durch den Elastizitätsmodul und dessen Änderung mit der Temperatur formelmäßig darstellen. Experimentell wird diese Beziehung bestätigt und außerdem gezeigt, daß Invar ein entgegengesetztes Verhalten zeigt, wie z. B. Stahl [d. h. bei Invar nimmt der Ausdehnungskoeffizient unter Last ab]. Wird bei der Belastung die Elastizitätsgrenze überschritten, so bleibt nach Entlastung der Ausdehnungskoeffizient nicht mehr konstant, sondern wächst zunächst an, um nach Durchschreiten eines Maximums abzunehmen. Nach dem plastischen Fließen ändert das Gitter sein Verhalten.

H. Ebert.

**6257 Shūichi Iida.** *Phase diagram of iron-cobalt-oxygen system. I. Experimental study.* J. phys. Soc. Japan **11**, 846—854, 1956, Nr. 8. (Aug.) (Tokyo, Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) In dem untersuchten Bereich — 900—1400°C, 10<sup>-4</sup>—760 Torr-Sauerstoff, Co-Anteil zwischen 0 und 1/3 des Metallanteils — ist die Spinellphase unterhalb eines kritischen Sauerstoffdruckes stabil. Oberhalb dieses Druckes tritt Hämatit im Spinell als zweite Phase auf. Die Phasengrenze wurde durch Messung des Sauerstoffdruckes bestimmt. Messungen der spezifischen Wärme zwischen 100 und 750°C wurden ausgeführt, ferner Bestimmung der Gitterkonstanten bei Raumtemperatur. Letztere Größe zeigt ein deutliches Minimum zwischen der Zusammensetzung des Magnetits und des Co-Ferrits; dies wird mit der Zunahme der Fehlstellen in diesem Bereich erklärt. — Anzeichen für Phasenumwandlungen in dem — bei Magnetfeldabkühlung wirksamen — Temperaturbereich von 200 bis 400°C wurden nicht gefunden.

v. Klitzing.

6258 **R. Heastie.** *The determination of the solid-liquid phase equilibrium diagram of argon and krypton.* Suppl. Bull. Inst. Internat. du Froid. 1955, S. 324—328.

6259 **M. D. P. Swenker et Z. Dokoupil.** *Mesures sur l'équilibre entre la phase gazeuse et solide pour le système hélium-azote.* Ebenda S. 339—341. H. Ebert.

6260 **Shobu Kaneko and Taro Kihara.** *Second virial coefficient of helium from the square-well potential.* J. phys. Soc. Japan 11, 471—473, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Tokyo, Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Fengler.

6261 **E. G. D. Cohen and M. J. Offerhaus.** *The transport properties and the equation of state of gaseous para- and ortho-hydrogen and their mixtures below 40° K.* Suppl. Bull. Inst. Internat. du Froid 1955, S. 333—335.

6262 **J. J. M. Beenakker et F. H. Varekamp.** *Mesures préliminaires sur les deuxièmes coefficients du viriel de  $H_2$ , HD et  $D_2$ .* Ebenda S. 336—338.

6263 **R. L. Mills and E. R. Grilly.** *The melting curves of  $He^3$ ,  $He^4$ ,  $H_2$ ,  $D_2$ ,  $T_2$ , Ne,  $N_2$  and  $O_2$  up to 3500 kg/cm<sup>2</sup>.* Ebenda S. 350—352. H. Ebert.

6264 **Hans J. Breilner.** *Über die Geschwindigkeit des Dickenwachstums von Eisdecken.* Dtsch. hydrogr. Z. 6, 34—39, 1953, Nr. 1. (Hamburg, Dtsch. Hydrogr. Inst.) Der Einfluß von Art und Menge der im Wasser gelösten Substanzen auf die Struktur des daraus entstehenden Eises sowie die damit verknüpften Entmischungsvorgänge werden beschrieben. Die Wichtigkeit des Einflusses der Konvektion wird experimentell nachgewiesen. H. Weidemann.

6265 **Hans J. Breilner.** *Entmischung beim Gefrieren wäßriger Lösungen.* Dtsch. hydrogr. Z. 6, 80—85, 1953, Nr. 2. (Hamburg, Dtsch. Hydrogr. Inst.) Vf. berichtet über Laboruntersuchungen im Tiefkühlthermostaten in Anlehnung an die natürlichen Verhältnisse (Abkühlung nur von oben her) in Wasser und wäßrigen Lösungen verschiedener Elektrolyte. H. Weidemann.

6266 **H. G. Holland and E. A. Moelwyn-Hughes.** *Partial molar volumes of the methyl halides in water.* Trans. Faraday Soc. 52, 297—299, 1956, Nr. 3. (März.) (Cambridge, Univ., Dep. Phys. Chem.) Es gelang wegen der geringen Wasserlöslichkeit der untersuchten Stoffe (s. Tabelle) nicht, das in anderen Fällen gefundene unterschiedliche Verhalten der Wassermoleküle in Lösung und in reinem Wasser festzustellen. So sind lediglich die beobachteten partiellen molaren Volumina der genannten Stoffe (in ml/g-mol) in Wasser mitgeteilt:

| °C | CH <sub>3</sub> F | CH <sub>3</sub> Cl | CH <sub>3</sub> Br | CH <sub>3</sub> I |
|----|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| 0  | —                 | —                  | —                  | 64,0              |
| 5  | 37,4              | 45,0               | 51,1               | 63,1              |
| 15 | 36,2              | 46,7               | 50,8               | 60,1              |
| 25 | 35,9              | 46,2               | 53,0               | 63,7              |
| 35 | 38,0              | 46,5               | 51,3               | 63,1              |

H. Ebert.

6267 **R. B. Newman.** *The vapour-liquid equilibria of binary mixtures of  $H_2$ , HD and  $D_2$ .* Suppl. Bull. Inst. Internat. du Froid 1955, S. 390—392. H. Ebert.

6268 **G. I. Finch and K. P. Sinha.** *On reaction in the solid state.* Proc. roy. Soc. (A) 239, 145—153, 1957, Nr. 1217. (26. Febr.) (Peona, Nat. Chem. Lab. Ind.) Auf der Grundlage der Phonon-Gitter-Wechselwirkung wird die Temperatur  $T_R$  abgeleitet, bei der ein Festkörper in eine Reaktion im festen Zustand eintreten kann (Sinter-temperatur).  $T_R$  ergab sich als proportional zur DEBYE-Temperatur. Für einige Metalle sind die Werte berechnet, sie liegen innerhalb des Bereichs der empirischen

Beziehung 0,37—0,53 Schmelztemperatur °K. Auf quantenmechanischer Grundlage wurde eine Theorie additiver Reaktionen im festen Zustand abgeleitet. Als Beispiele sind Vorgänge vom Typ  $\text{AO} + \text{B}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{A}[\text{B}_2]\text{O}_4$  angeführt, das Reaktionsprodukt hat Spinellstruktur. Die Kinetik wird durch die Diffusion der Kationen A und B in entgegengesetzter Richtung durch das Sauerstoffionengitter der Schicht des Reaktionsproduktes bedingt. Die Phasengrenzreaktionen stellen kristallographische Phasentransformationen und die Bildung vorübergehender Superstrukturen dar. Für die Geschwindigkeit wird eine Beziehung abgeleitet. Sie ist proportional dem Diffusionskoeffizienten mal dem Konzentrationsgradienten und im zweiten Glied dem Produkt aus Potentialgradient, Überführungszahl des Ions und Gesamtleitfähigkeit.

M. Wiedemann.

**6269 D. J. Cole and G. J. Minkoff.** *Carbon formation in diffusion flames and the role of acetylene.* Proc. roy. Soc. (A) **239**, 280—287, 1957, Nr. 1217. (26. Febr.) (London, Imp. Coll., Dep. Chem. Engng.) Flache Diffusionsflammen auf einem WOLFHARD-PARKER-Brenner mit Methan, Äthylen, Äthan, Propan und in einigen Versuchen auch Butan als Brennstoff wurden mittels eines Infrarotspektrometers mit engem Winkel untersucht. Es wurden einige Emissionsspektren, vor allem jedoch Absorptionsspektren, aufgenommen. Ferner wurden Zusätze von  $\text{H}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ,  $\text{CO}_2$ , Alkylhalogeniden und  $\text{SO}_2$  geprüft. Beobachtet wurde die  $729\text{ cm}^{-1}$ -Bande des Acetylens, deren Lage in der Flamme mit der Annahme von  $\text{C}_2\text{H}_2$  als Zwischenprodukt bei der Bildung von Kohlenstoff im Einklang wäre. Doch wurde durch Zusatz von Acetylen zu den Flammen zwar die Intensität dieser Bande, nicht jedoch die Leuchtkraft und die Rußbildung erhöht. Dies und die relativen Intensitäten der Bande lassen es unwahrscheinlich erscheinen, daß Acetylen bei der Kohlenstoffbildung eine wichtige Rolle spielt.

M. Wiedemann.

**6270 M. A. Cook, R. T. Keyes and A. S. Filler.** *Mechanism of detonation.* Trans. Faraday Soc. **52**, 369—384, 1956, Nr. 3. (März.) (Salt Lake City, Univ. Utah, Explos. Res. Group.) Unter Anwendung der Sätze der Erhaltung der Masse, des Impulses und der Energie und der Gesetze der Reaktionskinetik ergeben sich aus den von SELDOWITSCH und von NEUMANN entwickelten Vorstellungen über den Detonationsvorgang gänzlich unwahrscheinliche Druck-, Dichte-, und Temperaturverteilungen innerhalb der Reaktionszone. Vff. stellen dagegen fest, daß der Druck  $p(x)$  nicht größer als der Druck  $P_1$  in der CHAPMAN-JOGUET-Fläche sein kann, und gelangen schließlich zu dem Schluß, daß der reduzierte Druck  $P = P/P_1 = 1$  ist, was innerhalb der Reaktionszone eine hohe Wärmeleitfähigkeit verlangt, deren Vorhandensein experimentell belegt wird.

Zobel.

**6271 D. M. Clemmow and J. D. Huffington.** *An extension of the theory of thermal explosion and its application to the oscillatory burning of explosives.* Trans. Faraday Soc. **52**, 385—396, 1956, Nr. 3. (März) (Westcott, Bucks., Roy. Aircraft Est.) Es wird mittels der FRANK-KAMENETZKY-Gleichung theoretisch das Verhalten eines plattenförmigen Explosivstoffes untersucht, dessen eine Oberfläche auf konstanter Temperatur gehalten wird, während der anderen fortlaufend ein bestimmter Betrag von Wärme zugeführt wird. Es werden die kritischen Dicken und Oberflächentemperaturen formelmäßig erfaßt und für Cordite und gasförmiges Methylnitrat numerisch berechnet. Die Ergebnisse werden zur Erklärung des in einzelnen aufeinanderfolgenden Stößen erfolgenden Abbrands (oscillatory burning) von Cordite herangezogen.

Zobel.

**6272 A. R. Ubbelohde.** *The physical chemistry of detonative reactions.* Proc. roy. Soc. (A) **204**, 25—26, 1950, Nr. 1076. (22. Nov.) (Belfast, Queen's Univ.) Aus dem Einfluß des Ladungsdurchmessers auf die Detonationsgeschwindigkeit von

TNT/NaCl-Gemischen ergibt sich, daß eine Erniedrigung der Temperatur der Reaktionszone um einige Hundert Grad die Zeit der Energieabgabe  $\Delta E$  nur um einen kleinen Faktor verlängert. Die chemischen Umwandlungen bei der Detonation von TNT hängt nicht von selektiven ARRHENIUSschen Aktivierungsprozessen ab. — Aus der Betrachtung der Möglichkeit „schwacher Detonationen“ ergibt sich, daß solche detonativen Umwandlungen in Systemen mit kleinem  $\Delta E$  und breiter Reaktionszone sehr große Durchmesser der Ladungen benötigen würden. Als Beispiel wird  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  herangezogen, das in sehr großen Mengen zur Detonation kommen kann. — Es erscheint möglich, daß in der Erdkruste gewisse Erdbeben durch schwache detonative Prozesse hervorgerufen werden, wenn große Felsablagerungen, die durch Abkühlung oder andere Vorgänge gebildet sind, polymorphe Umwandlungen in stabilere Zustände unter Wärmeabgabe durchmachen. Freiwald.

**6273 Sidney A. Greenberg.** *The chemisorption of calcium hydroxide by silica.* J. phys. Chem. **60**, 325—330, 1956, Nr. 3. (März.) (Manville, N. J., Johns-Manville Res. Center.) Im Anschluß an die meist über längere Zeiten von anderen Autoren durchgeführten Messungen des Adsorptionsgleichgewichtes von  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  in wäßriger Lösung an  $\text{SiO}_2$  wird die unmittelbar nach der Einbringung des  $\text{SiO}_2$  erfolgende Adsorption untersucht. An fünf verschiedenen Sorten von amorphem  $\text{SiO}_2$  und  $\alpha$ -Quarz werden bei  $30^\circ$  und  $82^\circ\text{C}$  Adsorptionsisothermen durch Beobachtung der unmittelbaren Abnahme der elektrischen Leitfähigkeit einer  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -Lösung gemessen. Die spezifischen Oberflächen der  $\text{SiO}_2$ -Proben variierten zwischen 1 und  $750\text{ m}^2/\text{g}$ , der Wassergehalt des  $\text{SiO}_2$  zwischen 0 (Quarz) und 19%. Die Ergebnisse zeigen, daß eine Anfangsreaktion des  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  mit  $\text{SiOH}$ -Gruppen an der Oberfläche des  $\text{SiO}_2$  erfolgt, da der aus der Lösung adsorbierte Betrag von  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  proportional der Größe der Oberfläche und der Menge des im  $\text{SiO}_2$  chemisch gebundenen Wassers ist. Vieth.

**6274 Munetaka Jotaki and Hideo Yamada.** *On the blackness of cavity sphere black-body in nonuniform temperature distribution. I.* Denkisik. iho (Bull. Electrotech. Lab.) (jap.) **19**, 729—735, 794, 1955, Nr. 10. (Okt.) (Orig. jap. m. engl. Zfg.) Die von einem Flächenelement eines schwarzen Strahlers ausgehende Strahlungsleistung setzt sich aus der Eigenstrahlung des Flächenelementes und der von diesem reflektierten Strahlung zusammen. Dieser Zusammenhang wird, bezogen auf das Emissionsvermögen, durch eine Integralgleichung dargestellt und der Fall, daß das betrachtete Flächenelement eine andere Temperatur als der übrige Hohlraum hat, besonders berücksichtigt. Eine Anzahl Beispiele wird im einzelnen auch numerisch behandelt und das sich unter verschiedenen Bedingungen ergebende Emissionsvermögen berechnet. G. Bauer.

**6275 Munetaka Jotaki and Hideo Yamada.** *On the blackness of the cylindrical black-body furnace under non-uniform temperature. II.* Denkisik. iho (Bull. Electrotech. Lab.) (jap.) **19**, 918—927, 949, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Orig. jap. m. engl. Zfg.) Bezugnehmend auf früher durchgeführte Rechnungen [vorst. Ref.] werden die Fälle des kugelförmigen und des zylindrischen schwarzen Strahlers mit verschiedenen Verhältnissen von strahlender Öffnung zu Strahlerfläche behandelt, wobei auch Temperaturunterschiede zwischen einzelnen Teilen der strahlenden Oberfläche berücksichtigt werden. Es wird das Emissionsvermögen bzw. dessen Abweichungen vom dem idealen Wert 1 für eine Anzahl Beispiele berechnet. G. Bauer.

**6276 Ei Teramoto.** *The statistical mechanical aspect of the H-theorem. II.* Progr. theor. Phys., Kyoto **15**, 480—486, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Kyoto, Univ., Dep. Phys.) Es werden die Eigenschaften der BOLTZMANNschen H-Funktion, besonders ihr irreversibler Charakter, diskutiert. Die H-Funktion eines Systems, das nicht im

Gleichgewichtszustand ist, darf nicht unabhängig von der makroskopischen Beobachtungsgenauigkeit definiert werden. Je ungenauer die Beobachtung ist, um so schneller nähert sich die H-Funktion einem Gleichgewichtswert  $H_0$ . Bei allen Rechnungen sind keine Voraussetzungen in der Art des Stoßzahlansatzes benutzt worden.

Fengler.

**6277 I. E. Farquhar and P. T. Landsberg.** *On the quantum-statistical ergodic and H-theorems.* Proc. roy. Soc. (A) **239**, 134—144, 1957, Nr. 1216. (12. Febr.) (Univ. Aberdeen, Dep. Natur. Philos.) Als Bedingung für die Gültigkeit des Ergodensatzes in der Quantenstatistik wird die Forderung angesehen, daß die Energieeigenwerte nicht entartet sind. Es wird gezeigt, daß die von NEUMANN und PAULI, FIERZ aufgestellten quantenstatistischen Theoreme, die sich auf „grobe Dichten“ beziehen, auch bei Energieentartung gültig bleiben. Daraus wird geschlossen, daß die NEUMANNsche Näherung unbefriedigend ist, da sie kein mikroskopisches Kriterium für die Gültigkeit des Ergodensatzes und des H-Theorems liefert.

Fengler.

**6278 Hans Frühauf.** *Zum Stand der Informationstheorie.* Wiss. Z. d. T. H. Dresden **5**, 535—547, 1955/56, Nr. 3. (Fak. Elektrotech., Inst. Hochfrequenztech. Elektronenröhren.) Vf. gibt einen Überblick und geht besonders auf das Problem des Rauschens im Informationskanal und den Vergleich von Modulationssystemen ein. Bei Puls-Amplitudenmodulation ergibt sich für das Quantisierungsrauschen das Verhältnis von Quantisierungsamplitude  $Q$  zu Stufenhöhe  $\Delta a$  zu  $Q/\Delta a = [(s^2 - 1)/12]^{1/2}$ . Die Formel für die Kanalkapazität  $C = B \lg(1 + N/R)$  bit/s ( $B$ : Bandbreite,  $N/R$ : Nutz-Störverhältnis) täuscht eine Proportionalität von  $C$  und  $B$  vor, die jedoch nur scheinbar ist, weil bei konstanter Nutzleistung die Rauschleistung mit der Bandbreite wächst. So ergibt sich ein Grenzwert zu  $C_{\max} = 1,443 B_0$ , wobei  $B_0$  diejenige Bandbreite ist, bei der bei vorgegebener Nutzleistung die Störleistung gleich groß wird. Bei der Übertragung in den hochfrequenten Bereich soll ein ideales Modulationssystem in der Lage sein, den niederfrequenten Nutz-Störabstand  $M/S$  im niederfrequenten Band  $B_{NF}$  optimal, d. h. bei voller Ausnutzung der hochfrequenten Kanalkapazität, in den Nutz-Störabstand  $N/R$  im hochfrequenten Band  $B_{HF}$  zu übersetzen, d. h.  $C_{NF} = C_{HF}$ , oder  $(1 + M/S) = (1 + N/R) B_{HF}/B_{NF}$ .  $\lg(1 + M/S) = C/B_{NF}$  wird nun als Funktion von  $B_{HF}/B_{NF}$  bei  $N/R = 14,5$  db für verschiedene Modulationssysteme (IM, PCM, FM, PM, PPM, PLM, PAM, Ein- und Zweiseitenbandmodulation) dargestellt, wobei sich zeigt, daß mit Ausnahme der PCM alle Verfahren weit hinter dem idealen Modulationssystem zurückbleiben.

V. Weidemann.

**6279 Stanford Goldman.** *Certain aspects of coherence, modulation and selectivity in information transmission systems.* Inst. Radio Engrs Conv. Rec. **4**, 113—125, 1956, Nr. 4. (Syracuse, N. Y., Univ., Dep. Elect. Engng.) Vf. gibt eine allgemeine Analyse gewisser Eigenschaften von Signalen und bespricht die Methoden, wie die Information in Gegenwart von Rauschen herausgezogen werden kann. Es gibt zwei Möglichkeiten, die Selektivität zu erhöhen: 1. durch Addition kohärenter Signale (da die Rauschspannungen sich nur effektivwertmäßig, die Signalspannungen jedoch linear addieren), 2. durch das verwendete Modulationssystem (z. B. Frequenzmodulation). Methode 1 erfordert einen zusätzlichen Aufwand an Leistung, Methode 2 an Bandbreite. Methode 2 ermöglicht im allgemeinen einen größeren Gewinn als Methode 1. Methode 2 erfordert jedoch das Überschreiten eines gewissen Schwellenwertes, während Methode 1 keine Schwelle besitzt. Es werden die charakteristischen Merkmale der troposphärischen Ausbreitung im Hinblick auf verschiedene Modulationssysteme unter besonderer Betonung der Kohärenz-Parameter untersucht.

Kallenbach.

**6280 Kerns H. Powers.** *A prediction theory approach to information rates.* Inst. Radio Engrs Conv. Rec. 4, 132—139, 1956, Nr. 4. (Cambridge, Mass. Inst. Technol., Dep. Elect. Engng., Res. Lab. Electron.) Ausgehend von dem Gesichtspunkt, daß der grundlegende Informationsprozeß in einer Änderung der Wahrscheinlichkeitsverteilung besteht, wird gezeigt, daß eine innige Beziehung zwischen der Informationstheorie und der Theorie der Vorhersage von KOLMOGOROV und WIENER besteht. Die Methoden der linearen Vorhersage werden benutzt, um die a priori- und a-posteriori-Verteilungen zu ermitteln, die mit der Information bei einem GAUSSschen, stationären, stochastischen Prozeß verknüpft sind. Es wird zunächst der Fall der diskreten stochastischen Parameter behandelt, sodann werden einige Ergebnisse auf kontinuierliche Parameter übertragen.

Kallenbach.

**6281 George L. Turin.** *Communication through noisy, random-multipath channels.* Inst. Radio Engrs Conv. Rec. 4, 154—166, 1956, Nr. 4. (Cambridge, Mass. Inst. Technol., Dep. Elect. Engng., Lincoln Lab.) Vf. behandelt das folgende nachrichtentechnische Problem: Auf der Senderseite werden schmalbandige Signale bestimmter Wellenform und gleicher Dauer aus einer Menge von  $M$  zur Verfügung stehenden Signalen über einen Übertragungskanal ausgesandt, dessen Übertragungseigenschaften statistisch schwanken. Am Empfangsort werden die durch die Übertragungsverzerrungen gestörten Signale außerdem durch additives Rauschen beeinträchtigt. Der Empfänger kennt im Voraus die Wellenform der  $M$  verschiedenen, beim Sender zur Verfügung stehenden Signale und ihre statistische Häufigkeit und besitzt außerdem einen zum Sender synchronen Zeit-Standard. Es wird die Fehlerwahrscheinlichkeit für die richtige Erkennung der Signale für zwei Empfängertypen (mit und ohne Phaseninformation) an einem speziellen Beispiel errechnet. Die Ergebnisse werden graphisch dargestellt.

Kallenbach.

**6282 I. M. Khalatnikov.** *The second viscosity of monatomic gases.* Soviet Phys. 2, 169—170, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 29, 253—254, 1955, Aug.) (USSR, Acad. Sci., Inst. Phys. Probl.) Einatomige Gase, die der BOLTZMANN-Statistik gehorchen und ein Energiespektrum der Form  $\varepsilon = p^2/2m$  ( $p$  Moment) besitzen, haben keine Volumviskosität. Dieses Ergebnis gilt auch, wenn die Gase die Quanten-Statistik (FERMI oder BOSE) befolgen, wie rechnerisch für den Fall gezeigt wird, daß die Energie proportional einer Potenz des Momentes  $\varepsilon = ap^n$  ist.

W. Weber.

## V. Aufbau der Materie

**6283 Hans E. Suess and Harold C. Urey.** *Abundances of the elements.* Rev. mod. Phys. 28, 53—74, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Washington, D. C., Geol. Survey; Chicago, Ill., Univ., Dep. Chem., Enrico Fermi Inst. Nucl. Stud.) Es wird eine ausführliche Diskussion der kosmischen Häufigkeit der chemischen Elemente gegeben, die sich, neben neueren empirischen Daten, hauptsächlich auf die von GOLDSCHMIDT angegebenen Werte stützt. Insbesondere wird auf die von UREY (Ber. 32, 1525, 1953) aufgestellte Tabelle Bezug genommen, die auf Meteoritenanalysen an den Chondriten beruht. Infolge neuer Erkenntnisse über das Verhältnis Silikate/Metalle werden diese Werte etwas revidiert. Neben Wolfram und einigen andern schweren Elementen wurde die Häufigkeit der Seltenen Erden als wesentlich geringer angenommen. In Schaubildern ist  $\log H$  in Abhängigkeit von der Massenzahl für gerade und ungerade Atomgewichte in getrennten Kurven auf-

getragen und in einer Tabelle sind die Häufigkeiten aller stabilen Isotope zusammengestellt. Ein auffallender Unterschied besteht dabei zwischen dem Bereich der leichten Kerne ( $A < 90$ ) und dem der schwereren. Im ersteren verläuft die Kurve für die Summe der Isobarenhäufigkeiten für geradzahlige  $A$  sehr unregelmäßig, während sie für schwerere Kerne einen gleichmäßigeren Verlauf zeigt. Am Schluß wird im Zusammenhang mit der Interpretation der Häufigkeitsverteilung auch auf die bestehenden Theorien über die Entstehung der Elemente eingegangen. Eine ausführliche Bibliographie schließt sich an.

Gunßer.

**6284** *British nucleonic developments — 1956. Further details of some of the new British nucleonic equipment.* *Atomics* **7**, 296—301, 1956, Nr. 8. (Aug.) Kurze Beschreibung von neuerdings im Handel erschienenen Geräten aus der Produktion britischer Firmen: Strahlenwarngeräte, Impulshöhenanalysator, Impulsgenerator, Untersetzter, u. a. m.

H. D. Schulz.

**6285** **Peter Weinzierl.** *Über die Wahl von Auflösungsvermögen und Quellenstärke bei Koinzidenzexperimenten.* *Acta phys. austr.* **10**, 190—197, 1956, Nr. 3. (Wien, Univ., I. Phys. Inst.) Die Genauigkeit der einzelnen Werte einer Koinzidenzmessung ist von der Zahl der im Verlauf der Messung auftretenden zufälligen Koinzidenzen abhängig. Die dem Koinzidenzauflösungsvermögen umgekehrt proportionale Intensität der für derartige Messungen verwendeten Präparate darf daher einen optimalen Wert nicht überschreiten. Ferner ergibt sich, wenn die Schwankungen in der zeitlichen Lage der zu messenden Impulse berücksichtigt werden, auch für das Auflösungsvermögen ein optimaler Wert, der bei einer vorgegebenen Meßdauer zu einem minimalen Meßfehler führt. Neben einer eingehenden Besprechung dieser Probleme werden auch Methoden zur Erreichung kurzer Auflösungszeiten bei gleichzeitiger Impulshöhenanalyse im Verlauf von Energiemessungen diskutiert.

Rehbein.

**6286** **R. V. Gasström.** *A new type of pulse-height analyser utilizing a cathode-ray tube with a photo-transistor sorting element.* *Physica, s'Grav.* **22**, 619—620, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Groningen, Rijksuniv., Natuurk. Lab.) Die Impulse werden nach Verstärkung und Formung auf den Schirm eines Oszillographen gegeben. Vor den Schirm sind ein oder mehrere optische Kollimatoren in der Weise gesetzt, daß jeder einen bestimmten Kanal festlegt. Jeder Kollimator ist über einen Lichtleiter an einen Phototransistor gekoppelt. Sobald das Bild des Impulses auf dem Schirm den Bereich passiert, auf den der Kollimator gerichtet ist, gibt der Transistor ein Signal. Die Abbildung auf dem Schirm und das Sortieren der Impulse sind elektronisch voneinander unabhängig. Die Zählrate pro Kanal ist durch das Auflösungsvermögen des Transistors bestimmt. Ein Einkanal-Impulshöhen-Analysator ist fertiggestellt, ein Mehrkanal-Analysator im Bau.

Röbert.

**6287** **M. Mesnage.** *L'amplificateur de temps.* *J. Phys. Radium* **17**, 30S, 1956, Nr. 6. (Juni.) Referat über einen von G. MASSON beschriebenen „Zeitverstärker“. In der Originalarbeit wird mit Hilfe eines Blockschaltbildes gezeigt, wie zwei der elektronischen Apparatur zugeführte Impulse vom zeitlichen Abstand  $\Delta t$  am Ausgang zwei Impulse liefern, die den vergrößerten Abstand  $\Delta T = \text{const} - m \Delta t$  besitzen. Hierbei ist  $m$  der „Verstärkungsfaktor“ (im erläuterten Beispiel ist  $m = 40$ ). Schwankungen periodischer Impulse können somit in gewissen Grenzen vergrößert beobachtet und mit einem Walzenchronographen aufgezeichnet werden.

Ohl.

**6288** **L. Dick, R. Foucher, N. Perrin et H. Vartapetian.** *Calcul des courbes de résolution des systèmes de coincidence utilisant des détecteurs à scintillation.* *J. Phys.*

Radium 17, 583—584, 1956, Nr. 7. (Juli.) Die theoretische Form der Auflösungskurven für schnell/langsam-Koinzidenzkreise werden unter Berücksichtigung der Laufzeitschwankungen und Verzögerung des Eintreffens des ersten Photoelektrons im Photovervielfacher berechnet und mit experimentellen Ergebnissen verglichen. (Zfg.) W. Kolb.

6289 V. G. Khartman, I. N. Leont'eva, A. P. Sinjavskii and L. V. Vasil'ev. *A pulse height analyzer with an electron beam tube*. Soviet Phys. 1, 537—545, 1955, Nr. 3. (Nov.) (Engl. Übers aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 28, 699—705, 1955, Juni.) Vf. beschreiben einen Analysator, mit dem Impulse nach ihren Scheitelspannungen sortiert werden können. Die Anordnung enthält als Herzstück eine Elektronenstrahlröhre. In dieser Röhre sind an Stelle eines Bildschirms rechteckförmige Kollektorelektroden angebracht, die von der Kathode aus gesehen in einer Reihe nebeneinanderliegen. Den einzelnen Elektroden entspricht je nach Ablenkung des Elektronenstrahles ein bestimmter Bereich der Impuls-Scheitelspannung. Der Gerätebereich der Eingangsspannung von 100 V<sub>max</sub> ist in 20 gleiche Stufen eingeteilt. Dem Gerät können Impulse einer Dauer  $< 30 \mu$  und einer Anstiegszeit  $> 0,1 \mu$ s angeboten werden. Bei einer Zählgeschwindigkeit von 17000/min beträgt der Verlust etwa 2%. Als Stabilität der Kanalstufen wird ungefähr 2% angegeben. Die Stromlaufpläne des elektronischen Zubehörs werden erläutert. F. Linhardt.

6290 R. L. Mather. *Matrix transformation of multichannel pulse-height analyzer data*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 183, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (U. S. Naval Radiol. Defense Lab.) Schön.

6291 Erich Huster und Erhart Ziegler. *Zur Ausbreitung der Entladung in selbstlöschenden Zählrohren*. I. Z. Phys. 146, 281—294, 1956, Nr. 3. (21. Sept.) (Märburg/Lahr, Univ., Phys. Inst.) Die nach zwei verschiedenen Methoden durchgeführten Untersuchungen über die Ausbreitung der Entladung in selbstlöschenden Zählrohren zeigen, daß in der Entladung Photonen entstehen, die von dem Füllgas des Zählrohrs nicht absorbiert werden und noch in größerer Entfernung durch Photoeffekt an der Zählrohrkathode Entladung auszulösen vermögen. Da diese Photonen den Entladungsmechanismus entscheidend beeinflussen, wird daher im Gegensatz zu den bisherigen Theorien angenommen, daß diese Photonen allein die Ausbreitung der Entladung im Zählrohr bewirken. Rehbein.

6292 André Benoit. *Les détecteurs de particules du type compteur de Geiger-Muller* (G. M.). Vide, Paris 9, 1475—1491, 1954, Nr. 50. (März.) (Saclay, Centre Etudes Nucl., Comm. Energie Atom.) In einem zusammenfassenden Bericht werden zunächst die Unterschiede zwischen Ionisationskammer, Proportionalzählrohr und GM-Zählrohr erläutert. In den weiteren Abschnitten wird auf die Theorie des GEIGER-MÜLLER-Zählrohrs ausführlich eingegangen. Abschließend werden verschiedene technische Ausführungsformen beschrieben und ihre Daten tabelliert. W. Kolb.

6293 D. van Zoonen. *Gas discharge mechanism of halogen-quenched counters*. Appl. sci. Res. Hague (B) 4, 237—248, 1954/55. (Delft, T. H., Lab. Tech. Phys.) Nach einer Diskussion über die in Zählrohren mit Auslöschung durch Halogenzusatz wirksamen Elementarprozesse beschreibt Vf. Versuche mit speziellen Anordnungen zur Prüfung des Einflusses des Photoeffekts von während der Multiplikation erzeugten Quanten an der Kathode, der Diffusion der Resonanzquanten im Gas des Zählers und zur Messung der Ausbreitungsgeschwindigkeit der Zählentladung längs des Drahtes. Obwohl Zähler mit Auslöschung durch Halogenzusatz im allgemeinen als Proportionalzähler ungeeignet sind, findet Vf. bei der Untersuchung des Verhaltens des Zählers unterhalb der Zündspannung außer einem

reinen Ionisationsbereich einen kleinen Bereich, in dem der Zähler proportional arbeitet. Untersucht wurden nur Zählrohre, für die die Ionisierungsspannung des Halogenmoleküls unter der Anregungsspannung des tiefsten metastabilen Anregungsniveaus des Edelgasatoms lag.

Bartholomeyczky.

**6294 J. L. Haybittle.** *The back-scatter correction for beta-ray chambers.* Brit. J. Radiol. **29**, 349—351, 1956, Nr. 342. (Juni.) (Cambridge, Addenbrooke's Hosp., Radiotherap. Centre.) Mit zwei verschiedenen  $\beta$ -Strahlen-Ionisationskammern wird der Einfluß der Rückstreuung an Polystyrol, Graphit, Agar Gel., Elektron und Aluminium relativ zu Akrylharz gemessen und mit berechneten Werten verglichen. Als  $\beta$ -Strahlenquelle diente  $P^{32}$ .

W. Kolb.

**6295 Erieh M. Harth, William M. Fairbank, Maurice E. Blevins and Grimes G. Slaughter.** *A liquid helium bubble chamber.* Suppl. Bull. Inst. Internat. du Froid 1955, S. 371—374.

H. Ebert.

**6296 E. M. Harth, M. E. Blevins, M. M. Block, M. J. Buckingham, W. M. Fairbank and G. G. Slaughter.** *Operating characteristics of the helium bubble chamber.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 177, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Duke Univ.)

Schön.

**6297 A. Papineau.** *Relations parcours-énergie des ions lourds dans les émulsions nucléaires.* J. Phys. Radium **17**, 566—567, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Saclay, C. E. N., Serv. Phys. Nucl.) Die prinzipielle Schwierigkeit bei der Berechnung der Reichweite-Energie-Beziehung eines im beliebigen Milieu vorliegenden Ions mit Hilfe der eines anderen Teilchens besteht in der Unkenntnis des Ladungszustandes des Teilchens in jedem Punkt seiner Bahnspur. KNIPP und TELLER haben gezeigt, daß für alle Ionen eine einzige, den Ladungszustand mit der Geschwindigkeit verbindende Kurve besteht, sobald man den Ladungszustand  $i/Z$  als Funktion der Geschwindigkeit  $v$ , multipliziert mit der Ladung  $Z^{2/3}$  ausdrückt. Die experimentellen Ergebnisse über den Ladungszustand für  $N^{14}$  von ZUCKER und STEPHENS zeigen, daß die Ionen nicht schnell die Ladung 7 erreichen und die K-Elektronen weit mehr gebunden sind als man vermuten vermöchte. Unter Zuhilfenahme der experimentellen Punkte der Reichweite-Energie-Beziehung für Protonen bis zu 10 MeV berechnet der Vf. nunmehr diese für  $N^{14}$ -Ionen. Für die niederen Energien ist die Übereinstimmung mit den Ergebnissen von ZUCKER sehr gut. Mit Hilfe der  $i/Z$ -Kurve für Stickstoff bestimmt Vf. weiterhin die Ladungszustände der Lithium- und Neon-Ionen. Außerdem werden die Beziehungen für Ionen  $3 < Z < 10$  berechnet.

Riedhammer.

**6298 C. Egglar and C. M. Huddleston.** *Gaseous scintillation counting.* Nucleonics **14**, 1956, Nr. 4, S. 34—36. (Apr.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Zähler mit gasförmigem Szintillator liefern beim Durchgang von geladenen Korpuskeln schnelle Impulse und sind dabei weitgehend unempfindlich gegen  $\gamma$ -Strahlung. Bei der beschriebenen Ausführung wird eine Hochdruckzelle mit Pyrex-Fenster verwendet, die das Präparat enthält und mit 5 at Argon gefüllt ist. Der als Reflektor wirkende, halbkugelförmige, verspiegelte Innenraum und die Innenseite des Fensters ist mit einer Schicht plastischen Leuchtstoffs bedeckt, der das ultraviolette Argonlicht in den Bereich maximaler Empfindlichkeit des Photovervielfachers verschiebt. Mit dieser Anordnung wird für 5,47 MeV- $Pu^{239}$ - $\alpha$ -Teilchen ein Energieauflösungsvermögen von 15% erreicht. Die Anstiegszeit der Impulse beträgt  $10^{-8}$  s. Stabiler Eigenschaften ergeben sich, wenn an Stelle der Leuchtstoffschicht als Lichtumsetzer 10...50% Stickstoff dem Füllgas zugesetzt wird. Bei Verwendung eines EMV-Vervielfachers mit Quarzfenster erhält man ohne Lichtumsetzer für 5 MeV- $\alpha$ -Teilchen ein Auflösungsvermögen von 30%. — Gleiches Auflösungsvermögen, höhere Empfindlichkeit, aber langsamere Impulse

sind — wie am Rande erwähnt wird — die Eigenschaften einer ähnlichen Anordnung, die statt Photovervielfacher einen PbS-Photowiderstand enthält.

W. Kolb.

**6299 John A. Northrop and Ralph Nobles.** *Los Alamos gas counters.* Nucleonics **14**, 1956, Nr. 4, S. 36—37. (Apr.) (Los Alamos, Univ. Calif., Los Alamos Sci. Lab.) (Vgl. vorst. Ref.) Der Wirkungsgrad von Gas-Szintillationszählern ist stark von Verunreinigungen abhängig. So reduzieren 2% Sauerstoff oder 4% Methan in Xenon die Impulshöhe um den Faktor 6. Wasserstoff und Stickstoffzusatz dagegen haben weit geringeren Einfluß auf die Impulshöhe (Diagramme). Eine Gasreinigungsanlage wird kurz beschrieben. — Als Lichtumsetzer („Waveshifter“) wird Quaterphenyl empfohlen, das am besten auf die Photokathode und auf den vorher mit Magnesiumoxyd aufgerauchten Reflektor im Vakuum aufgedampft wird (Reflexionsgrad mindestens 90%). Bei dieser optischen Anordnung wurden verschiedene Edelgase und NaJ(Tl) (nur mit MgO-Reflektor) verglichen. Die relativen Impulshöhen betragen: NaJ(Tl):Xe:Kr:A:Ne:He = 72:32:16:5:1:10. Von Gasmischungen ist besonders eine mit 90% He und 10% Xe interessant, die noch etwas höhere Impulse als reines Xenon liefert und bei Verwendung von He<sup>3</sup> für ein Neutronen-Spektrometer benutzt werden kann. Die Impulshöhe als Funktion der Energie stellt für Protonen, Deuteronen und Heliumionen eine gemeinsame Gerade dar, die aus ungeklärten Gründen bei 0,5 MeV die Abszisse schneidet. — Vorläufige Versuche mit flüssigem und festem Xenon zeigen etwa die gleiche Lichtausbeute wie NaJ(Tl) und wesentlich schnellere Impulse. Im Gegensatz zu den gasförmigen Substanzen liefert flüssiges oder festes Krypton und Argon eine dem Xenon vergleichbare Impulshöhe. — Die Impulsabklingzeiten liegen bei den festen oder flüssigen Edelgasen unter 10 ns, bei den gasförmigen liegen sie höher und sind umgekehrt vom Druck abhängig (z. B. 75 ns bei 250 Torr).

W. Kolb.

**6300 C. O. Muehlhause.** *Neutron scintillation counters.* Nucleonics **14**, 1956, Nr. 4, S. 38—39. (Apr.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) In diesem Bericht wird eine Tabelle angegeben, in der die wichtigsten Eigenschaften wie Neutronen- und  $\gamma$ -Strahlen-Empfindlichkeit, relative Impulshöhe gegen NaJ(Tl) und Impulsdauer fester, flüssiger und gasförmiger Neutronen-Szintillationszähler neben Literaturangaben zusammengestellt sind. U. a. wird auf neue Zählertypen wie Wasserstoff-Gaszähler und Lithiumhydrid-Zähler näher eingegangen.

W. Kolb.

**6301 C. E. Miller, L. D. Marinelli, R. E. Rowland and J. E. Rose.** *Reduction of NaI background.* Nucleonics **14**, 1956, Nr. 4, S. 40—43. (Apr.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab., Radiol. Phys. Div.) In der vorliegenden Arbeit wird der Untergrund von NaJ(Tl)-Szintillationszählern systematisch analysiert. Die verschiedenen Einflüsse wie störende Einstrahlung von außen, Radioaktivität von Kristall, Photovervielfacher und anderen Bauelementen, Photovervielfacher-Rauschen und Verhalten der elektronischen Apparatur werden eingehend diskutiert und durch Aufnahme entsprechender Impulshöhenverteilungen illustriert. Methoden zur Reduzierung des Untergrunds werden angegeben.

W. Kolb.

**6302 Towards better scintillation counting.** Nucleonics **14**, 1956, Nr. 4, S. 46 bis 48. (Apr.) Diskussion (während des Szintillationszählersymposiums 1956) über drei Themen: Energieauflösungsvermögen und Linearität bei NaJ(Tl), Glasphosphoreszenz des Vervielfachers und Temperatureinfluß auf die Verstärkung des Vervielfachers. Die Bemerkungen verschiedener Arbeitsgruppen widersprechen sich teilweise. Manche Ergebnisse sind noch nicht geklärt.

W. Kolb.

**6303 Hartmut P. Kallmann, Milton Furst and Felix H. Brown.** *Liquid scintillators with heavy elements.* Nucleonics **14**, 1956, Nr. 4, S. 48. (Apr.) (New York Univ.)

Durch Verwendung von Naphthalin, Biphenyl und anderen Verbindungen als Energieübertrager wird die Herstellung empfindlicher flüssiger Szintillatoren möglich, die auch Schwermetallsalze enthalten können, die sonst z. T. Tilgung hervorrufen würden. In einer Tabelle ist die relative, durch  $\gamma$ -Strahlen angeregte Fluoreszenzintensität solcher Szintillatoren mit und ohne Naphthalin als Energieübertrager zusammengestellt. Lösungsmittel ist in allen Fällen p-Dioxan mit 20% Wasser, Fluoreszenzsubstanz ist 2,5-Diphenyloxazol. Die Tabelle enthält Lithium-, Natrium-, Kalium-, Kupfer-, Silber-, Blei- und Uransalze. Diese Technik kann auf die Messung radioaktiver Substanzen direkt im Szintillator angewandt werden. W. Kolb.

**6304 H. H. Seliger and C. A. Ziegler. Liquid-scintillator temperature effects.** Nucleonics **14**, 1956, Nr. 4, S. 49. (Apr.) (Washington, Nat. Bur. Stand.) Bei DuMont 6292- und RCA 5819-Photovervielfachern wird die Lichtempfindlichkeit mit abnehmender Temperatur um etwa 0,1 bis 0,2%/°C geringer. — Lösungen von DPO,  $\alpha$ NPO und PBD in Xylol zeigen dagegen bei Beschuß mit  $\alpha$ -Teilchen eine mit abnehmender Temperatur beträchtlich zunehmende Fluoreszenz. Es erscheint möglich, einen flüssigen Szintillator empfindlicher als Anthracen zu machen. Die Untersuchungen wurden im Bereich 240...300°K durchgeführt. W. Kolb.

**6305 C. A. Ziegler, H. H. Seliger and I. Jaffe. Three ways to increase efficiency of liquid scintillators.** Nucleonics **14**, 1956, Nr. 5, S. 84—86. (Mai.) (Washington, U. S. Dep. Commerce, Nat. Bur. Stand.) Zur Vergrößerung der Szintillationsintensitäten von p-Terphenyl in Xylol und 2,5-Diphenyloxazol in Xylol werden drei Möglichkeiten angegeben: (a) Entfernung von Sauerstoff und anderen Gasen, (b) Zusatz von  $\alpha$ -Naphthylphenyloxazol als Lichtumsetzer und (c) Temperaturniedrigung. Die experimentellen Maßnahmen werden beschrieben; Versuche wurden mit  $\text{Po}^{210}$ - $\alpha$ -Teilchen und  $\text{Ba}^{137}$ - $\gamma$ -Strahlen durchgeführt. Die Ergebnisse sind in Diagrammen dargestellt und werden diskutiert. W. Kolb.

**6306 Wesley van Selver. Spectrum and decay of NaI.** Nucleonics **14**, 1956, Nr. 4, S. 50—51. (Apr.) (Redwood City, Calif., Levinthal Electron. Prod., Inc.) Emissionsspektren von  $\text{NaJ}(10^{-3}\text{Tl})$ ,  $\text{NaJ}(10^{-6}\text{Tl})$  und nichtaktiviertem NaJ werden im Temperaturbereich  $-190^\circ\text{C} \dots +20^\circ\text{C}$  bei Anregung mit  $\alpha$ -Teilchen,  $\gamma$ -Strahlen und UV-Licht gemessen. Die charakteristische Emissionsbande des nichtaktivierten NaJ liegt bei 3000 Å und ist sehr stark temperaturabhängig, ihre Intensität ist bei Zimmertemperatur gering und nimmt bei Abkühlung auf  $-190^\circ\text{C}$  um den Faktor 10 zu. Die Anklingzeit variiert zwischen  $10^{-8}$  s bei  $20^\circ\text{C}$  und  $3 \cdot 10^{-8}$  s bei  $-190^\circ\text{C}$ . Die relative Impulshöhe ist bei  $-190^\circ\text{C}$  etwa gleich der des „normalen“  $\text{NaJ}(10^{-3}\text{Tl})$  bei  $20^\circ\text{C}$ , dessen Hauptemissionsbande bei 4200 Å liegt und weit weniger temperaturabhängig ist. Das Spektrum von  $\text{NaJ}(10^{-6}\text{Tl})$  setzt sich aus beiden Emissionsbanden zusammen, die Intensität ist bei Zimmertemperatur gering, nimmt aber bei tieferen Temperaturen ebenfalls stark zu. — Die Temperaturabhängigkeit der Spektren ist bei Anregung durch  $\alpha$ - oder  $\gamma$ -Strahlen deutlich verschieden. Für den Fall der Anregung durch  $\text{Co}^{60}$ -Strahlen sind die Spektren der verschieden aktivierten Kristalle bei einer Reihe von Temperaturen abgebildet. Ferner ist die Abhängigkeit der relativen Impulshöhe und der Anklingzeit von der Temperatur für NaJ in Diagrammen dargestellt. Die Ergebnisse werden an Hand des Bändermodells diskutiert, auf die Vorteile des nichtaktivierten NaJ bei tiefen Temperaturen wird besonders hingewiesen. W. Kolb.

**6307 N. H. Lazar, R. C. Davis and P. R. Bell. Peak efficiency of NaI.** Nucleonics **14**, 1956, Nr. 4, S. 52. (Apr.) (Oak Ridge, Tenn., Oak Ridge Nat. Lab.) Wegen

ihres gut definierten empfindlichen Volumens sind Szintillationszähler zur Messung absoluter  $\gamma$ -Strahlenintensitäten geeignet. Zur Ermittlung der Beziehung zwischen Zählrate und Intensität der  $\gamma$ -Strahlung werden für einige NaJ(Tl)-Kristalle verschiedener Abmessungen und Geometrie Kurven im Energiebereich  $0,15 \cdots 2,76$  MeV angegeben. Um weitgehend unabhängig von Sekundäreffekten zu sein, wird als Ordinate die Wahrscheinlichkeit dafür aufgetragen, daß ein einfallendes  $\gamma$ -Quant total absorbiert wird, sein Impuls also im Szintillationsspektrum innerhalb der durch das Auflösungsvermögen verbreiterten Photolinie enthalten ist (peak efficiency). Nach dieser Methode gewonnene Resultate stimmen innerhalb 5% mit anderen überein, die aus  $\beta$ -Zerfallsmessungen mit Hilfe der 4  $\pi$ -Technik erhalten wurden. W Kolb.

**6308 G. G. Kelley, P. R. Bell, R. C. Davis and N. H. Lazar. Intrinsic scintillator resolution.** Nucleonics **14**, 1956, Nr. 4, S. 53. (Apr.) (Oak Ridge, Tenn., Oak Ridge Nat. Lab.) Zwischen dem optimal erreichbaren Energieauflösungsvermögen eines NaJ(Tl)-Szintillationsspektrometers (etwa 6,8% für Cs<sup>137</sup>) und dem Impulshöhenauflösungsvermögen vergleichbarer künstlicher Lichtblitze besteht ein beträchtlicher Unterschied. Während letzteres dem Photovervielfacher zugeordnet wird, ist im Energieauflösungsvermögen noch ein Anteil enthalten, der vom Kristall herrührt. Dieser Anteil wurde von den Vff. auf verschiedene Arten bestimmt. Die Ergebnisse sind für eine Reihe von  $\gamma$ -Strahlern in einer Tabelle zusammengestellt. Um die Ursache dieses Effekts zu finden, wurden Versuche in verschiedenen Richtungen durchgeführt, die zwar etliche Möglichkeiten ausschlossen, ohne jedoch bisher zu einem positiven Ergebnis zu führen. W. Kolb.

**6309 P. R. Howland, N. E. Scofield and R. A. Taylor. Fast Compton scintillation spectrometer.** Nucleonics **14**, 1956, Nr. 6, S. 50—53. (Juni.) (San Francisco, Calif., U. S. Naval Radiol. Defense Lab.) Das an Hand eines Blockschemas beschriebene Szintillationsspektrometer ist für  $\gamma$ -Strahlen mit Energien von  $0,2 \cdots 1$  MeV geeignet. Es arbeitet mit zwei Szintillationszählern, die in einem Winkel von  $150^\circ$  in einer Bleiabschirmung mit Kollimator untergebracht sind. Der Impulshöhenanalysator ist über einen Verstärker an den Szintillationszähler angeschlossen, dessen Kristall vom direkten  $\gamma$ -Strahlenbündel getroffen wird. Außerdem werden seine Impulse wie die des anderen, der die unter der vorgegebenen Richtung COMPTON-gestreuten Quanten absorbiert, über je eine 200 MHz-Breitbandverstärker-Serie einer schnellen Koinzidenzstufe ( $0,02 \mu s$ ) zugeführt, die über einen weiteren Verstärker, Diskriminator und Univibrator ein Gate am Ausgang des 20-Kanal-Analysators steuert. Dabei beträgt die Anstiegszeit der Koinzidenzimpulse  $0,05 \mu s$ , ihre Breite  $0,08 \mu s$ . Die entsprechenden Daten der Analysatorimpulse sind  $0,7$  bzw.  $1,4 \mu s$ . Auf diese Weise werden nur solche Quanten registriert, die durch COMPTON-Effekt im Primärkristall um  $150^\circ$  gestreut und im Sekundärkristall absorbiert werden, d. h. für monochromatische  $\gamma$ -Quanten erhält man Impulse einheitlicher Höhe, die der Energie  $E_c$  der COMPTON-Elektronen im Primärkristall entspricht. Die Energieeichung erfolgt durch die Beziehung  $E_c = E_\gamma^2 G / (1 + E_\gamma G)$  mit  $G = (1 - \cos \Theta) / m_0 c^2$  und  $E_\gamma$  = Energie der primären  $\gamma$ -Quanten. Die Abhängigkeit der Impulshöhe von der Quantenenergie ist also nichtlinear. Das Energieauflösungsvermögen beträgt 7,7% bei 1 MeV. Die Empfindlichkeit ist abhängig von der Energie und liegt in der Größenordnung von 1%. Gemessene Spektren von Cs<sup>137</sup> und Zn<sup>65</sup> werden als Histogramme dargestellt. W. Kolb.

**6310 B. Crasemann and H. Easterday. Locating Compton edges and backscatter peaks in scintillation spectra.** Nucleonics **14**, 1956, Nr. 6, S. 63. (Juni.) (Eugene, Univ. Oregon, Dep. Phys.) In einem Szintillationsspektrum ist jede Photolinie von einem COMPTON-Kontinuum begleitet, dem ein Rückstreuungsmaximum

(backscatter peak) überlagert ist. Die Kante des Kontinuums entspricht der maximal erreichbaren Energie der COMPTON-Elektronen  $\hat{E}_{CE} = E_\gamma / (1 + mc^2/2E)$ . Das Rückstreuungsmaximum entsteht durch die hauptsächlich in der Glasschicht zwischen Kristall und Photokathode um  $120^\circ$  gestreuten Quanten, die anschließend im Kristall mit einer Energie von  $E_{RS} = E_\gamma - \hat{E}_{CE}$  absorbiert werden. Die energetische Lage der COMPTON-Kante und des Rückstreuungsmaximums ist in einem Diagramm als Funktion der Energie der einfallenden Quanten  $E_\gamma$  bis 2 MeV aufgetragen. Hierdurch wird die Analyse komplexer Spektren wesentlich erleichtert.

W. Kolb.

**6311 John F. Frazer.** *An alpha scintillation counter for solid samples.* Nucleonics **14**, 1956, Nr. 6, S. 88. (Juni.) (Cambridge, Mass. Inst. Technol., Radioactiv. Center.) Es wird der Aufbau eines einfachen Szintillationszählers für  $\alpha$ -Strahlung beschrieben. Als Szintillator diente ZnS (Ag) (Du Pont Type D), das zunächst einer dünnen Lösung von Gummi in Xylol beigegeben wurde und diese Mischung dann direkt auf das Fenster eines Multipliers (Dumont 6292) aufgetragen wurde. Nach der Trocknung entsteht eine fest haftende etwa  $10 \text{ mg/cm}^2$  starke Szintillationsschicht. Die zu messenden  $\alpha$ -Strahler werden auf Präparatsträger aus Pyrex-Glas niedergeschlagen. Der Aufbau von Multiplier, Präparathalterung und Lichtabschirmung wird angegeben, sowie ein Schaltbild der Multiplier-Stromversorgung.  $\alpha$ -Strahlen von 6 MeV erzeugen am Kathodenfolger-Ausgang einen Spannungsimpuls von  $-100 \text{ V}$ , so daß die Impulsverteilung ohne weitere Verstärkung direkt mit einem nachfolgenden Diskriminator gemessen werden kann. Der Nulleffekt der Anordnung beträgt 4 Impulse/h.

H. M. Weiß.

**6312 H. W. Koch and J. M. Wycliff.** *Response of a sodium-iodide scintillation spectrometer to 10- to 20-million-electron-volt electrons and X-rays.* J. Res. nat. Bur. Stand. **56**, 319—326, 1956, Nr. 6. (Juni.) Die Impulshöhenverteilungen eines Szintillationsspektrometers werden für monoenergetische Elektronen im Energiebereich  $1 \cdots 20 \text{ MeV}$  an verschiedenen NaJ(Tl)-Kristallen mit  $5''$  Dmr. und Dicken zwischen  $4''$  und  $9''$  untersucht. Daraus wird die Abhängigkeit des Auflösungsvermögens von der Energie ermittelt, das bei 6 MeV mit 4% einen Optimalwert erreicht. Die Energiezählung erfolgte mit  $\gamma$ -Strahlen. Aus den so erhaltenen Daten werden die Impulshöhenverteilungen für 11 und 19 MeV-Röntgenstrahlung bestimmt. Ein Vergleich mit gemessenen Impulshöhenverteilungen von 11,6 und 17,6 MeV- $\gamma$ -Strahlung zeigt befriedigende Übereinstimmung. Das Verfahren soll für die Auswertung kontinuierlicher Röntgenspektren herangezogen und weiter ausgebaut werden.

W. Kolb.

**6313 Martin J. Berger and J. Doggett.** *Response function of thallium-activated sodium-iodide scintillation counters.* J. Res. nat. Bur. Stand. **56**, 355—366, 1956, Nr. 6. (Juni.) Die Beziehung zwischen der im Szintillationsspektrometer beobachteten Impulshöhenverteilung und dem wahren  $\gamma$ -Strahlenspektrum stellt eine Integralgleichung dar, die analytisch nicht lösbar ist. Der Kernel dieser Integralgleichung (d. i. die Wahrscheinlichkeit dafür, daß durch ein einfallendes Photon der Energie  $E$  ein Impuls der Größe  $E'$  entsteht) wird nach der Monte Carlo-Methode für sechs verschiedene Photonenenergien zwischen 0,279 und 4,45 MeV berechnet. Die Ergebnisse werden für neun verschiedene zylindrische NaJ(Tl)-Kristalle mit Durchmessern zwischen  $0,5''$  und  $5''$  und Dicken zwischen  $0,5''$  und  $9''$  teils in Tabellen, teils in Histogrammen angegeben und mit anderen Berechnungen und experimentellen Resultaten verglichen.

W. Kolb.

**6314 H. Dormont et E. Morilleau.** *Photomultiplicateurs et détection des particules nucléaires.* Vide, Paris **8**, 1344—1352, 1953, Nr. 45. (Mai.) Zunächst werden die Anforderungen diskutiert, die an einen Photovervielfacher zur Verwendung in

Szintillationszählern gestellt werden müssen: Verstärkung, Anpassung der Photokathode an den Szintillator und Laufzeitstabilität. Es wird eine Methode zur schnellen Routineprüfung dieser Eigenschaften angegeben. — Im zweiten Abschnitt wird die Konstruktion der L.E.P.-Photovervielfacher beschrieben, deren vorläufige Daten abschließend zusammengestellt sind.

W. Kolb.

**6315 J. Labeyrie.** *Progrès récents dans le domaine des compteurs à scintillations.* J. Phys. Radium **17**, 576—580, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Saclay, Centre Etud. Nucl.) Bericht über den derzeitigen Stand der Entwicklung von Photovervielfachern sowie festen, flüssigen und gasförmigen Szintillatoren für Kernstrahlungsnachweis.

W. Kolb.

**6316 F. Borell and B. Grimeland.** *Energy measurements with a plastic scintillator.* Nuovo Cim. (10) **2**, 336—339, 1955, Nr. 2. (1. Aug.) (Belgrad, Inst. Nucl. Sci. „Boris Kidrich“.) Mit einer Polonium  $\alpha$ -Strahlenquelle und einem aus in Polystyrol gelösten Tetraphenyl-1-1-4-4 Butadien-1-3 bestehenden Szintillator durchgeführte Versuche zeigen, daß bei derartigen Szintillatoren im Gegensatz zu organischen Szintillatoren, wie z. B. Anthracenkristallen, die Impulsamplitude eine lineare Funktion der Reichweite der  $\alpha$ -Teilchen im Szintillator ist. Weitere Versuche ergaben, daß auch bei der Messung von Elektronen mit einem Kunststoffszintillator eine lineare Beziehung zwischen der Impulsamplitude und der Elektronenenergie besteht. Weiterhin wird auf die Möglichkeit der Messung von Neutronenenergien mit Hilfe von Rückstoßprotonen verwiesen. Die Durchführung aller Versuche sowie die Versuchsergebnisse werden an Hand zahlreicher Formeln und graphischer Darstellungen eingehend besprochen.

Rehbein.

**6317 K. E. Larsson, R. L. Zimmerman and H. Palevsky.** *Gas scintillation fission counters.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 182—183, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Brookhaven Nat. Lab.)

**6318 William P. Ball, Rex Booth and Malcolm H. MacGregor.** *Scintillator temperature coefficients.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 183, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Livermore, Univ. California.)

**6319 R. K. Swank and W. L. Buck.** *A technique for determining the performance of liquid scintillators under a controlled atmosphere.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 183, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Argonne Nat. Lab.)

**6320 R. M. Sugarman.** *A fast oscilloscope for scintillation pulses.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 183, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Brookhaven Nat. Lab.)

Schön.

**6321 C. E. Swartz.** *High-energy Čerenkov counter.* Nucleonics **14**, 1956, Nr. 4, S. 44. (Apr.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Kurze Beschreibung eines ČERENKOV-Zählers mit Bleiglas und 16"-Photovervielfacher für den GeV- $\gamma$ -Strahlenbereich. Sein Energieauflösungsvermögen beträgt für 450 MeV-Elektronen 30%, die Impulsanstiegszeit etwa 50 ms.

W. Kolb.

**6322 Richard Madey and Lawrence Leipuner.** *How much do Čerenkov counters scintillate?* Nucleonics **14**, 1956, Nr. 4, S. 51. (Apr.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Das Szintillationslicht von Materialien, die in ČERENKOV-Zählern benutzt werden, muß bedeutend geringer sein, als das ČERENKOV-Leuchten. Mit Hilfe von  $\alpha$ -Teilchen aus einem Zyklotron mit unterkritischer Geschwindigkeit (etwa 35 MeV) werden verschiedene Stoffe auf ihr Szintillationsvermögen untersucht. Die Ergebnisse werden angegeben.

W. Kolb.

**6323 René Vauthier.** *Applications de l'optique des charges électriques à la spectrométrie de masse.* Ann. Phys., Paris (12) **10**, 968—1025, 1955, Nov./Dez. (Poitiers,

Fac. Sci., Lab. Chim.) Im ersten Teil der umfangreichen Arbeit wird zur Korrektur der Aberration in Massenspektrometern eine elektrostatische Linse, mit deren Hilfe man trotz Verwendung weitgeöffneter Bündel noch ein gutes Auflösungsvermögen erzielen kann, theoretisch berechnet und experimentell geprüft. Die Meßergebnisse eines mit einer solchen Linse ausgestatteten Massenspektrometers werden diskutiert; das Auflösungsvermögen beträgt in diesem Falle  $M/\Delta M = 155$ . Im zweiten Teil werden die Ionenbahnen innerhalb der Ionenquelle berechnet und die Ergebnisse zu einer näherungsweisen Bestimmung der „Massendiskriminierung“ benutzt.

R. Fuchs.

6324 Ch. Cassignol, R. Geller et J. Moreau. *Spectromètre de masse pour la détection des fuites*. Vide, Paris 8, 1415—1421, 1953, Nr. 48. (Nov.) Das beschriebene Massenspektrometer arbeitet mit einer Gasfüllung, die wenig Helium enthält. Es zeichnet sich durch ein hohes Signal/Untergrund-Verhältnis aus, was mit Hilfe eines Doppelmonochromators und durch eine hochwirksame Ionenquelle erreicht wird, deren Optik ebenfalls beschrieben wird. (Zfg.)

W. Kolb.

6325 R. C. Mobley. *Controlled gradient cylindrical electrostatic lens system for charged particle deflection*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 179, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Louisiana State Univ.)

6326 Joseph Slepan. *Separating effect in the magnetoionic expander isotope separator*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 182, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Westinghouse Res. Lab.)

Schön.

6327 Günter Lehr. *Die Weitwinkel-Zweirichtungsfofokussierung beim Betaspektrometer*. S. B. Ges. ges. Naturw. Marburg 78, 47—82, 1955, Nr. 2. (Marburg, Univ., Phys. Inst.) Feld- und Bahnkoordinaten werden als Reihenentwicklung um die Sollkreisebene ( $z = 0$ ) dargestellt, sodann wird gezeigt, daß die Zwei-Richtungsfofokussierung (d. h. gleichzeitige Fokussierung 1. Ordnung in  $z$ -Richtung und in radialer Richtung) einen bestimmten Umlenkwinkel erfordert, nämlich  $\pi/\sqrt{2}$ . Unabhängig von dieser Wahl des Umlenkwinkels läßt sich dann in  $r$ -Richtung noch eine Weitwinkelfokussierung durchführen, die zur bis 5. Ordnung gerechnet wird. Dazu ist das Feld außer nach dem ersten Koeffizienten der Reihenentwicklung (der schon für Zweirichtungsfofokussierung erforderlich ist, Betatronfeld!) noch nach mindestens vier weiteren Koeffizienten zu formen. D. Kamke.

6328 Detlef Kamke. *Rotation und Drehimpuls der Multipol-Strahlungsfelder*. S. B. Ges. ges. Naturw. Marburg 78, 83—95, 1955, Nr. 2. (Marburg, Univ., Phys. Inst.) An Hand der bekannten Eigenlösungen der MAXWELLSchen Gleichungen für den kugelförmigen Hohlraum mit ideal spiegelnden Wänden wird gezeigt, daß diese Feldstrukturen als Ganzes um die beliebig wählbare  $z$ -Achse rotieren, und zwar so, daß für positive und negative Werte des zweiten Feldindex  $m$  (zweiter Index der Kugelflächenfunktionen) die Feldstrukturen verschiedenen Drehsinns haben, für  $m = 0$  erfolgt keine Rotation. Mit der Rotation ist ein Energiefluß (POYNTING-Vektor) um die  $z$ -Achse verknüpft, der unmittelbar zur  $z$ -Komponente des Drehimpulsinhaltes der Felder gehört. Ein solches klassisches Bild für den Gesamtdrehimpulsinhalt läßt sich nicht angeben.

D. Kamke.

6329 R. D. Birkhoff, J. S. Cheka, H. H. Hubbell, R. M. Johnson and R. H. Ritchie. *Measurement of electron flux in a radioactive medium*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 184, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Oak Ridge Nat. Lab.)

6330 David B. Beard. *Comparison of ring and disk sources for homogeneous field ring focusing spectrometers*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 184, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Davis, Univ. California.)

Schön.

**6331 C. G. Patten, D. B. Beard, J. A. Jungerman and P. G. Lichtenstein.** *Disposition and effect of necessary supplementary diaphragm in a ring source ring focus beta-ray spectrometer.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 184, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Davis, Univ. California.) Schön.

**6332 L. E. Lazareva, E. L. Feinberg and F. L. Shapiro.** *Neutron spectrometry based on the measurement of the decelerating time of neutrons.* Soviet Phys. **2**, 351 bis 353, 1956, Nr. 2. (März.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **29**, 381 bis 383, 1955, Sept.) (USSR, Acad. Sci., P. N. Lebedev Inst. Phys.) Die Verlangsamung von Neutronen in einem Medium führt zu ihrer schrittweisen Monochromatisierung. Besteht der Moderator aus Atomen hoher Massenzahl, so sind die zur Verlangsamung benötigten Zeiten gut meßbar. Wird eine gepulste Quelle schneller Neutronen verwendet, so werden in einem Detektor nahezu mono-energetische Neutronen registriert, deren Energie sich aus der zur Verlangsamung benötigten Zeit ergibt, so daß es auf diese Weise möglich ist, die Energieabhängigkeit von Kernreaktionen zu messen, die durch Neutronen hervorgerufen werden. Bei Verwendung von einigen zehn Tonnen Blei als Moderator ist ein solches Spektrometer wesentlich lichtstärker als die üblichen Flugzeitspektrometer. Das Auflösungsvermögen beträgt allerdings nur etwa 30%. Es werden Beziehungen für die zur Verlangsamung benötigten Zeiten und für die Änderung des Spektrums beim Durchgang durch den Moderator angegeben. Für die experimentelle Realisierung der vorgeschlagenen Methode wird auf BERGMAN u. a., Genfer Konferenz, Nr. 642, verwiesen. Wagner.

**6333 J. Rainwater, G. Grimm and W. W. Havens jr.** *High resolution slow neutron spectrometer. I. Methods of level analysis using a self-indication detector.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 176, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Columbia Univ.)

**6334 W. Grimm, J. S. Desjardins, J. Rosen, J. Rainwater and W. W. Havens jr.** *High resolution slow neutron spectrometer. II. Results for tantalum.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 176, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Columbia Univ.)

**6335 W. W. Havens jr., G. Grimm, J. S. Desjardins, J. Rosen and J. Rainwater.** *High resolution slow neutron spectrometer. III. Results for silver.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 177, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Columbia Univ.)

**6336 R. E. Slovaček.** *Transmission of a flat-plate neutron shutter.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 188, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Knolls Atomic Power Lab.)

**6337 R. W. Schumann.** *A 1024-channel neutron time-of-flight analyzer.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 188, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Argonne Nat. Lab.) Schön.

**6338 J. Rundo.** *The localisation of point sources of radioactivity in absorbing media.* Brit. J. Radiol. **29**, 352, 1956, Nr. 342. (Juni.) (Harwell, Didcot, Berks., Atomic Energy Res. Est.) Es wird eine Methode zur exakten Lokalisierung einer radioaktiven Punktquelle in einem absorbierenden Medium beschrieben. Hierzu wird das Verhältnis zweier Intensitätsmessungen an gegenüberliegenden Seiten des Behälters gebildet (Methode von MAYNEORD) und in eine vom Vf. angegebene Formel eingetragen. Die Brauchbarkeit wird an einem Beispiel gezeigt. W. Kolb.

**6339 Clarence Skillern.** *How to measure beta activity of fission particles using film.* Nucleonics **13**, 1955, Nr. 12, S. 54—56. (Dez.) (Los Alamos, Univ. Calif., Los Alamos Sci. Lab.) Zur radioautographischen Ermittlung der  $\beta$ -Aktivität von Partikelchen aus niedergeschlagenen Spaltprodukten wurden die Partikelchen auf

Röntgenfilmmaterial gebracht, wobei die Ausdehnung des entstehenden Flecks ein Maß für die Aktivität sein kann. Das Verfahren ist natürlich auf isolierte Partikel als Aktivitätsträger beschränkt; untersucht wurden Partikel von 30 bis 500  $\mu$  Durchmesser. Während die auf den Filmen entstehenden Flecke unscharf wurden, erhielt man scharfe kreisrunde Flecke auf Abzügen aus Kodalithfilm. Bei verschiedenen Röntgenfilmmaterialien ergab sich ein lineares Anwachsen des Fleckdurchmessers mit der  $\beta$ -Aktivität, während die zeitliche Veränderung der  $\beta$ -Energieverteilung im Gros der Spaltprodukte auf die Fleckausdehnung keinen Einfluß zu haben schien. Abhängigkeit des Schwärzungsanstiegs von der  $\beta$ -Aktivität für verschiedene Filmmaterialien sowie Einzelheiten des radioautographischen Verfahrens werden besprochen.  
Schneider.

**6340 C. D. Wagner, H. R. Lukens jr. and R. R. Hughes.** *Tracers locate entrainment in distillation units.* Nucleonics **14**, 1956, Nr. 4, S. 78—83, 128. (Apr.) (Emeryville, Calif., Shell Dev. Co.) Durch Zusatz nichtverdampfender radioaktiver Spuren kann festgestellt werden, wo Destillationsverunreinigungen während des Prozesses auftreten.  
H. Ebert.

**6341 Marguerite I. Davis, C. L. Smith and P. C. Smethurst.** *Fabrication of holes of about 1  $\mu$  in diameter used for producing  $\alpha$ -particle microbeams.* J. sci. Instrum. **34**, 32—33, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Univ. Cambridge, Dep. Radiotherap.; Bolton, Lancs., Smethurst High-Light Ltd.) Es werden ein Verfahren und eine Anordnung zur Herstellung von Lochblenden mit einem Durchmesser von etwa 1  $\mu$  beschrieben. Als Ausgangsmaterial für die Herstellung der Lochblenden, mit deren Hilfe  $\alpha$ -Strahlenbündel von etwa 1 bis 1,5  $\mu$  Durchmesser für medizinische Bestrahlungszwecke erzeugt werden können, dienen kleine Kupferscheiben mit einem Durchmesser von 3 mm, einer Dicke von etwa 20  $\mu$  und einem Loch von etwa 6  $\mu$  Durchmesser. Um den Durchmesser dieses Loches von 6  $\mu$  auf 1  $\mu$  zu verkleinern, wird so lange im Vakuum Zinn auf die Kupferscheiben aufgedampft, bis der gewünschte Lochdurchmesser erreicht ist.  
Rehbein.

**6342 J. Sommeria-Klein.** *Réalisation d'un tube accélérateur d'ions à 700 kV. Développement des sources d'ions à électrons oscillants.* Ann. Phys., Paris (13) **1**, 344—394, 1956, März/Apr. Nach einigen allgemeinen Betrachtungen über die Gasdynamik im Beschleunigungsrohr, die Ionenoptik und den Werkstoff für die Beschleunigungselektroden (als günstig erweist sich z. B. Edelstahl) werden die Eigenschaften verschiedener Ionenquellentypen miteinander verglichen. Über eine Ionenquelle vom HEILSchen Typ werden eingehende Untersuchungen mitgeteilt. Zur Extraktion der Ionen aus dieser Quelle wird in Abänderung der ursprünglichen Konstruktion eine sogenannte „Kathodenlinse“ verwendet, die im wesentlichen eine Anwendung der Fokussierungseigenschaften des in einem Ganzmetall-Kanalstahlrohr vorliegenden elektrischen Feldes darstellt. Dieses Prinzip läßt sich auf andere Ionenquellen übertragen. Schließlich wird eine Ionenquelle mit „Kathodenlinse“ angegeben, deren Entladungsraum als Ring ausgebildet ist und bei der demzufolge keine störenden Endeffekte auftreten, was für die Lebensdauer der Elektroden im Entladungsraum von großer Bedeutung ist. — Das ausgeführte 2stufige Beschleunigungsrohr besitzt vorläufig noch eine modifizierte HEILSche Ionenquelle (Ionenstrom 0,5 mA bei 500 kV Beschleunigungsspannung). Aus der relativ zu einem Neutronenpräparat gemessenen Neutronenausbeute der Kernreaktion  $\text{Li}^7(d,n)\text{Be}^8$  wird bei bekanntem Wirkungsquerschnitt der Atomionenanteil des Ionenbündels zu 84% bestimmt.

Wagner.

**6343 E. Thomas.** *Recherches récentes sur les source d'ions pour accélérateurs.* Vide, Paris **8**, 1407—1414, 1953, Nr. 48. (Nov.) (Ecole Roy. Milit. Belg., Centre Phys.

Nucl.) Es wird über Arbeiten von SOMMERIA berichtet (J. Phys. Radium **13**, 645, 651, 1952) in denen die Extraktion der Ionen aus der Quelle, die vom HEILSCHEN oder vom FINKELSTEINSCHEN Typ ist, durch eine sogenannte Kathodenlinse verbessert wird. Dazu wird ein Feld benutzt, das ähnliche Fokussierungseigenschaften besitzt wie das in Ganzmetall-Kanalstrahlrohren vorliegende. In einer von GAW und FORSTER (Rev. sci. Instrum. **24**, 606, 1953) angegebenen Quelle wird eine PENNING-Entladung mit axialer Ionenextraktion verwendet. BARNETT, STIER und EVANS (Rev. sci. Instrum. **24**, 394, 1953) benutzten das gleiche Prinzip. Hochfrequenz-Ionenquellen wurden von SWANN und SWINGLE (Ber. **33**, 1712, 1954), BUDDE und HUBER (Ber. **33**, 67, 1954) und dem Vf. weiter entwickelt. Wagner.

6344 J. Martelly et C. Robert. *Etude expérimentale de la phase de transition entre le ralentissement et l'équilibre thermique des neutrons*. J. Phys. Radium **17**, 563, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Saclay, Neutron. Expér.) Man hat in Graphit den Term  $\tau$  zwischen der 1,45 eV-Energie und den thermischen Neutronenquellen mittels „Vergiftung“ des Graphits zu  $(43 \pm 10)$  cm<sup>2</sup> bestimmt. Vf. haben an reinem Graphit derartige Messungen vorgenommen, um die Verteilungsfunktion  $f(r)$  der thermischen Neutronenquellen um eine 1,45 eV-Quelle zu ermitteln. Für  $\tau = r^2/6 = S r^2 f(r) dv/S f(r) dv$  ergab sich hierbei ein Wert von  $50 \pm 5$  cm<sup>2</sup>. Riedhammer.

6345 E. Blomsjö and G. F. von Dardel. *A versatile 150 kV neutron generator*. Appl. sci. Res., Hague (B) **4**, 49—67, 1954/55. (Stockholm, AB Atomenergi, Dep. Phys.) Es wird ein kleiner, beweglicher Ionenbeschleuniger beschrieben, der mit einer Ionenquelle vom WERNERSCHEN Typ etwa 200  $\mu$ A Ionenstrom liefert, von dem etwa 10% Atomionen sind. Als Auffänger für die d,d-Reaktion wird ein Deuterium-Selbsttarget auf Edelstahl verwendet, das nach einigen Betriebsstunden 3 mC Ra-Be-Äquivalent pro  $\mu$ A D<sup>+</sup>-Auffängerstrom liefert. Als Material für bündelbegrenzende Blenden erwiesen sich Au- oder Pt-Folien auf Quarzträgern gut geeignet, da sie nur in geringem Umfang zur Bildung von Selbsttargets führen. Weiterhin wird die Konstruktion einer elektrolytischen Zelle zur Erzeugung von D<sub>2</sub> aus D<sub>2</sub>O angegeben. Als Beispiel für den Einsatz des Generators werden Neutronentransmissionsmessungen an Bor- und Cadmiumabsorboren und Bestimmungen der mittleren Lebensdauer von Neutronen in Wasser mitgeteilt. Ferner sollen Systeme untersucht werden, die für Kettenreaktionen geeignet sind. Bei allen Versuchen wurde die Ionenquelle des Beschleunigers im Impulsbetrieb verwendet und der zeitliche Verlauf der Neutronenintensität mit Hilfe von BF<sub>3</sub>-Zählrohren und Zeitanalysatoren bestimmt. Wagner.

6346 S. D. Bloom and C. M. Turner. *Millimicrosecond pulsing of the BNL research electrostatic accelerator*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 177, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Brookhaven Nat. Lab.) Schön.

6347 Ia. B. Fainberg. *The use of plasma waveguides as accelerating structures in linear accelerators*. CERN Symp., Proc. **1**, 84—90, 1956. (Kharkov, Ukrain. Acad. Sci.) Vf. diskutiert die Plasmatheorie im Hinblick auf die Möglichkeit, durch Zuhilfenahme des Plasmas zahlreiche Schwierigkeiten und Grenzen bei den bisher üblichen Linearbeschleunigern zu überwinden, z. B. die Energieverluste in den Metallwänden der Beschleuniger, die Begrenzung durch das Auftreten von Feldemission, die Schwierigkeiten bei der gleichzeitigen Erzielung von radialer und Phasenfokussierung u. a. m. Reich.

6348 W. G. Wadley and L. Rosler. *Operation of a linear electron accelerator at high current*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 179, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Yale Univ.) Schön.

**6349 E. Bodenstedt.** *Über die Phasenschwingungen beim Synchrotron mit starker Fokussierung.* (Eine Untersuchung mit Hilfe einer mechanischen Analogiemaschine.) Ann. Phys., Lpz. (6) **15**, 35—54, 1954, Nr. 1. (15. Sept.) (Bonn, Univ. Phys. Inst.) Es wird gezeigt, wie die Gleichung von BOHM und FOLDY auf den Fall starker Fokussierung zu übertragen ist. Die entwickelte Maschine erlaubt exakte Integrationen ihrer Bewegungsgleichung, die mit der Phasenschwingungsgleichung identisch ist. Ein Drehpendel hängt an einem Stahldraht, sein Trägheitsmoment wird durch zwei Pb-Massen mit veränderlichem Abstand von der Drehachse bestimmt. Die Gleichung schreibt ein dem Sinus des Ausschlagwinkels proportionales und ein vom Ausschlag unabhängiges Drehmoment vor. Das erste wurde durch Anbringung einer stromdurchflossenen Spule am Pendel, die sich in einem horizontalen homogenen Magnetfeld befindet, erzielt, das zweite durch eine über mehrere Umdrehungen vorgespannte Spiralfeder. Auf Grund der Meßergebnisse werden Möglichkeiten zur Überwindung der kritischen Energie diskutiert: Phasensprung des Senders, für dessen endliche Zeitdauer die Toleranzen abgeschätzt werden; ungerade Zahl von äquidistanten Phasensprüngen, die besser geeignet sind, wenn der Streubereich der Zeitpunkte, in denen die Teilchen den kritischen Punkt erreichen, größer als die Dauer einer Phasenschwingung ist; Modulation der Senderspannung, wodurch man eine Überlappung der Zonen stabiler Schwingungen vor und hinter der kritischen Energie erreichen kann; Einhaltung der Toleranzen für die Steuerung der Senderfrequenz, die durch die Analogiemessungen bestimmt werden.

G. Schumann.

**6350 G. J. Budker.** *Relativistic stabilized electron beam. I. Physical principles and theory.* CERN Symp., Proc. **1**, 68—75, 1956. (Moscow, USSR Acad. Sci.) V. diskutiert die Vorteile hinsichtlich der Strahlfokussierung, die sich bei Ausnutzung der von geladenen Teilchen im Innern der Beschleunigungskammer herrührenden elektrischen und magnetischen Felder ergeben. Es lassen sich auf diese Weise eng eingeschnürte intensive Elektronenstrahlen erzeugen, deren Ladung ganz oder teilweise durch Ionen kompensiert wird. An der Oberfläche herrschen sehr starke elektrische und magnetische Felder. Der vorliegende Aufsatz beschäftigt sich mit den physikalischen Prinzipien, die dem Auftreten des „stabilisierten Strahles“ zugrunde liegen, und gibt die Ergebnisse theoretischer Rechnungen an.

Reich.

**6351 G. J. Budker and A. A. Naumov.** *Relativistic stabilized electron beam. II. Brief review of experimental work.* CERN Symp., Proc. **1**, 76—79, 1956. (Moscow USSR Acad. Sci.) Im zweiten Teil der Arbeit (vorst. Ref.) werden zwei Gruppen von Versuchen zur Erzeugung eines stabilisierten Elektronenstrahles sehr hoher Intensität diskutiert. Bei der ersten Gruppe werden die Elektronen durch ringförmige Gasentladung im Beschleunigungsrohr einer betatronähnlichen Maschine erzeugt und durch das elektrische Wirbelfeld beschleunigt. Bei der zweiten Gruppe, die auch experimentell schon weit entwickelt ist, werden fortlaufend schnelle Elektronen mittels eines Injektors eingeschlossen und schließlich nach dem Betatronprinzip beschleunigt. Man hofft, demnächst Ströme relativistischer Elektronen (10 MeV) von 30 bis 100 A zu erzielen. Der Versuchsaufbau wird beschrieben.

Reich.

**6352 H. F. Kalser.** *A microtron injector for electron synchrotrons with straight sections.* II. Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 179, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Naval Res. Lab.)

**6353 A. Sirlin.** *Spectrum of betatron target radiation.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 182, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Cornell Univ.)

Schön.

**6354 James A. Baker and Warren Fenton Stubbins.** *An analytical method for correcting the magnetic field of a cyclotron.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 178, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Berkeley, Univ. California.)

**6355 Charles J. Taylor, Alexander Bratenahl, H. Paul Hernandez, Jack M. Peterson, Bob H. Smith and Ralph E. Stahl.** *Livermore variable-energy cyclotron. I. Magnet.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 178—179, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Livermore, Univ. California.)

**6356 Alexander Bratenahl, H. Paul Hernandez, Jack M. Peterson, B. Smith, Ralph H. Stahl and Charles J. Taylor.** *Livermore variable-energy cyclotron. II. Radiofrequency.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 179, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (Livermore, Univ. California.)

**6357 Ralph H. Stahl, Alexander Bratenahl, James A. Galvin, Roy K. Mullins, Jack M. Peterson and Charles J. Taylor.** *Livermore variable-energy cyclotron. III. Performance.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 179, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Livermore, Univ. California.) Schön.

**6358 G. K. O'Neill.** *The storage-ring synchrotron.* CERN Symp., Proc. **1**, 64—65, 1956. (Princeton, N. J., Univ.) Es wird der Plan der Princetongruppe diskutiert, Frontalzusammenstöße von in entgegengesetzter Richtung fliegenden sehr energiereichen Nukleonen mit Hilfe sogenannter „Speicherringe“ durchzuführen, d. s. zwei kreisförmige Vakuumpfäße mit entsprechenden Magneten, die wie in der „8“ eine kurze Strecke gemeinsam haben und neben dem Protonensynchrotron stehen. Die hochbeschleunigten Protonen werden mit Hilfe von Ablenk-systemen abwechselnd in den einen und den anderen Speicherring geleitet. In dem beiden Ringen gemeinsamen Stück haben sie entgegengesetzte Richtung. Probleme dieser Anordnung werden erörtert. Reich.

**6359 V. I. Veksler.** *Coherent principle of acceleration of charged particles.* CERN Symp., Proc. **1**, 80—83, 1956. (Moscow, Acad. Sci., Electrophys. Lab.) Es werden theoretische Überlegungen angestellt, wie man durch Ausnutzung bestimmter Eigenschaften relativistischer Teilchen und durch den Mechanismus der kohärenten „Aufprall“-Wechselwirkung sehr hohe Energien ( $10^{13}$ eV) einzelner Nukleonen erzielen kann. Reich.

**6360 G. K. Green.** *Phase transition in the alternating gradient accelerator.* CERN Symp., Proc. **1**, 103—105, 1956. (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Es wird das Problem des Phasenübergangs bei Protonensynchrotrons mit alternierenden Gradienten zusammenfassend diskutiert. Die notwendige Frequenz- und Phasengenauigkeit beim Hochfrequenzsystem kann erzielt werden, wenn man die in Haufenstruktur fliegenden Teilchen des Strahles selbst zur Steuerung der Frequenz benutzt. Das von einer Induktionselektrode gewonnene Signal wird verstärkt, mit der erforderlichen Phasenverschiebung versehen und dem mit konstanter Spitzenspannung arbeitenden Beschleunigungsspalt zugeführt. Der zweite Teil des Aufsatzes beschäftigt sich ausführlich mit dem 10 MeV-„Elektronen-Analog“-Beschleuniger, der im Hinblick auf das Brookhavener 25-GeV-Projekt gebaut wurde. Die Übergangsenergie dieser Analogmaschine liegt bei 2,75 MeV. Sie wurde schon erfolgreich überschritten. Die Versuche sind noch nicht abgeschlossen. Reich.

**6361 K. Johnsen.** *Effects of non-linearities on the phase transition.* CERN Symp., Proc. **1**, 106—109, 1956. (Genève, CERN.) Die Energie der Teilchen eines Bündels in einem Protonensynchrotron streut um einen bestimmten Wert. Nur für ein Teilchen, das sogenannte Referenzteilchen, kann der Phasensprung beim Phasen-

übergang im richtigen Moment erfolgen, für alle Teilchen mit abweichender Energie kommt er zu früh oder zu spät. Es wird hier über das Ergebnis der Rechnungen berichtet, die von der CERN-Gruppe zur Untersuchung der Phasenstabilität der Teilchen nach dem Übergang angestellt wurden. Danach läßt die Theorie viel ungünstigere Resultate erwarten, als sie inzwischen von der Brookhaven-Gruppe (s. GREEN, vorst. Ref.) experimentell gefunden wurden. Reich.

**6362 A. A. Kolomenski and L. L. Sabovich.** *On the decay of the passage through the transition energy in accelerators.* CERN Symp., Proc. 1, 112—117, 1956. (Moscow, Lebedev Phys. Inst.) Es werden die von der Moskauer Gruppe erarbeiteten theoretischen Überlegungen zum Phasenübergang von Teilchen in einem Beschleuniger mit starker Fokussierung vorgetragen. Die wesentlichen Ergebnisse stimmen mit denen westlicher Autoren überein. Dem Vorgang des Durchgangs eines Teilchenbündels (an Stelle eines einzelnen Teilchens) durch das Gebiet der Übergangsenergie wird eine neue physikalische Deutung gegeben. Reich.

**6363 R. Hagedorn, M. G. N. Hine and A. Schoch.** *Non-linear orbit problem in synchrotrons.* CERN Symp., Proc. 1, 237—253, 1956. (Genève, CERN) Es wird ein Bericht über theoretische Arbeiten über Probleme nichtlinearer Schwingungen in Synchrotrons gegeben, die von der Protonensynchrotron-Gruppe des CERN seit Okt. 1953 ausgeführt wurden. In die Theorie der Betatronschwingungen gehen Nichtlinearitäten vor allem als Variationen des Feldindex und der effektiven Sektorlängen über den Öffnungsquerschnitt der Maschine ein. Die Forschungen wurden in drei Richtungen vorangetrieben: durch Ausdehnung des Rechenprogramms auf zweidimensionale Schwingungen, durch den Versuch, eine allgemeine Theorie der Instabilität und des Aufschaukelns von Schwingungen in nichtlinearen Systemen zu entwickeln, und durch die Konstruktion eines mechanischen Analogons der transversalen Schwingungen der Protonen in einem Synchrotron. Reich.

**6364 E. C. Raka, R. R. Kassner, M. Plotkin and J. Spiro.** *Acceleration through phase transition in the Brookhaven electron analog.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 177—178, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Brookhaven Nat. Lab.)

**6365 A. M. Sessler, J. N. Snyder and K. R. Symon.** *Calculations on the acceleration of particles in fixed field accelerators.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 178, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Ohio State Univ.; Univ. Illinois; Univ. Wisconsin; Midwestern Univ. Res. Add.)

**6366 F. T. Cole, L. J. Laslett and J. N. Snyder.** *Axial motion in the spirally ridged FFAG accelerator.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 178, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (State Univ. I.; I. State Coll.; Univ. Ill., Midwestern Univ. Res. Add.)

**6367 K. R. Symon and A. M. Sessler.** *Methods for radio-frequency acceleration in FFAG.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 178, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Univ. Wire.; O. State Univ., Midwestern Univ. Res. Ass.)

**6368 Lee C. Teng.** *Constant frequency multi-Bev FFAG accelerators.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 178, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Argonne Nat. Lab.)

**6369 John M. Dudley, Fred W. Inman and Robert W. Kenney.** *Polarization of bremsstrahlen.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 182, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Berkeley, Univ. California.) Schön.

**6370 William Primak.** *Fast-neutron damaging in nuclear reactors: its kinetics and the carbon atom displacement rate.* Phys. Rev. (2) 103, 1681—1692, 1956, Nr. 6.

(15. Sept.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Es wird gezeigt, daß die Strahlenschädigung, die bei Zimmertemperatur in Graphit produziert wird, labil ist. Es wird eine Theorie entwickelt, die diese Labilität beschreibt. Mit Hilfe dieser Theorie wird die Versetzungsrate in Graphit bei Zimmertemperatur berechnet. Dabei wurde angenommen, daß die beiden obersten Energiedekaden des Resonanzspektrums (1/E-Spektrum) für die Störwirkung verantwortlich sind und daß keine Ausheizung der Effekte stattfindet. Auf einen Faktor 2 genau ergaben sich  $10^{-21}$  Versetzungen pro Atom pro Neutron/cm<sup>2</sup>. Knecht.

6371 J. M. Auclair, M. Jacob et H. Landon. *Etude de la variation du nombre de neutrons émis par la fission du <sup>239</sup>Pu dans les domaines thermique et épi-thermique*. J. Phys. Radium 17, 563, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Saclay, C. E. N., Neutron. Expér.) Mit Hilfe eines am Pile von Saclay installierten Kristallspektrometers werden in einer Spaltkammer die aus Pu<sup>239</sup> durch Spaltung freierwerdenen Neutronen registriert. Die Messungen über die Änderung der mittleren Anzahl der aus diesem Spaltprozeß freiwerdenden Neutronen als Funktion der Energie der einfallenden Neutronen zeigen, daß diese Zahl im thermischen Bereich bis zu einigen Elektronen-Volt konstant ist. Im Bereich von 0,3 eV und 0,06 eV Neutronenenergie ergibt sich für die mittlere emittierte Neutronenzahl ein Wert von  $1,0025 \pm 0,005$ , im Bereich von 0,1 eV bis 8 eV ergibt sich ein Wert von  $0,993 \pm 0,022$ . Riedhammer.

6372 J. Charon, P. Hubert et R. Joly. *Section efficace de capture radiative de <sup>238</sup>U*. J. Phys. Radium 17, 564, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Saclay, C. E. N., Neutron. Expér.) Auf der Genfer Konferenz 1955 haben die USA für den Einfangquerschnitt von U<sup>238</sup> für Pile-Neutronen den Wert  $(9 \pm 2)$  barns publiziert, während gleichzeitig in einem russischen Bericht von 24,6 barns und in einem kanadischen Bericht von 25 barns die Rede ist. Vff. haben in einer Überprüfung ihres bereits ermittelten Wertes von  $(24 \pm 7)$  barns erneut einen Wert von  $(24 \pm 8)$  barns erhalten. Es besteht somit eine auffallende Diskrepanz zwischen den Ergebnissen der verschiedenen Autoren, die vermutlich auf Resonanzeffekte zurückzuführen ist. Riedhammer.

6373 W. L. Robb, J. B. Sampson, J. R. Stehn and J. K. Davidson. *Fission-product buildup in long-burning thermal reactors*. Nucleonics 13, 1955, Nr. 12, S. 30—33. (Dez.) (Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Co., Knolls Atomic Power Lab.) In thermischen Dauerbrennerreaktoren tritt durch starke Anreicherung von Spaltprodukten eine Vergiftung ein, die die Reaktivität stark mindern kann (um 25% bei 50% relativer Vergiftung). Berechnungen der relativen Vergiftung — d.h. dem Verhältnis der Neutronenabsorption in den Spaltprodukten zu der im Brennstoff — zeigen u. a., daß Pu-239 und U-233 beide um rund 20% geringere relative Vergiftung aufweisen als U-235 unter gleichen Umständen. Weiter wird berechnet, wie die Vergiftung und radioaktive Verunreinigung sich auf die Elemente verteilt und wie die Vergiftung bei Beseitigung gasförmiger Spaltprodukte abnimmt. Schneider.

6374 L. M. Barkov, A. P. Venediktov and K. N. Mukhin. *Slowing down of fission neutrons by uranium - water media*. Soviet J. Atomic Energy 1, 329—333, 1956, Nr. 3. (Engl. Übers. aus: Atomnaja energija, Moskau 1, 1956, Nr. 3, S. 40.) Es wird die Dichteverteilung der 1,46 eV-Neutronen, die durch ein Uran-Wassergemisch von der Kernspaltungsenergie (erzeugt durch thermische Neutronen in U<sup>235</sup>-Oxyd) verlangsamt werden, als Funktion des Abstandes mit einem Indiumdetektor gewonnen. Es werden hierzu Uranstäbe, die in Cadmium eingepackt sind, gitterförmig in einen großen Wassertrog eingelassen. Bei drei verschiedenen Anordnungen der Uranstäbe wurde keine Anisotropie der Neutronenverteilung gefunden. Die experimentelle Ermittlung der mittleren Verlangsamungslänge wird für jede Anordnung angegeben. Leisinger.

**6375 L. V. Komissarov and V. A. Tarabanko.** *Relative  $Pu^{239}$  breeding ratio in natural uranium-ordinary water lattices.* Soviet J. Atomic Energy **1**, 349—353, 1956, Nr. 3. (Engl. Übers. aus: Atomnaja energija, Moskau **1**, 1956, Nr. 3, S. 56.) Bei drei verschiedenen Gitteranordnungen in einem Kernreaktor, der Wasser als Bremsmaterial besitzt, wurde der Konversionsfaktor gemessen und in Verhältnis zu den entsprechenden Daten eines Graphitreaktors gesetzt. Als relatives Maß für die Menge gebildeten  $Pu^{239}$  wurde in beiden Typen die  $\beta$ -Aktivität des  $U^{239}$  Zwischenproduktes gemessen; als Maß des verbrauchten  $U^{235}$  wurde die Aktivität der Spaltprodukte genommen. Der Vergleich mit einer Theorie von KUNEGIN und SEVINA zeigt gute Übereinstimmung. In Uran-Wasser-Reaktoren wird ein größerer Brutkoeffizient erzielt als in Uran-Graphit-Reaktoren. Leisinger.

**6376 V. P. Katkov, Yu. V. Nikolsky and G. A. Stoliarov.** *The ratio of the average fission cross sections of  $Pu^{235}$  and  $U^{235}$  in uranium-water lattices.* Soviet J. Atomic Energy **1**, 355—358, 1956, Nr. 3. (Engl. Übers. aus: Atomnaja energija, Moskau **1**, 1956, Nr. 3, S. 61.) In vier verschiedenen Gitteranordnungen der Brennstäbe aus natürlichem Uran in Wasser wurde das Verhältnis des mittleren Kernspaltungs-Wirkungsquerschnittes von  $Pu^{239}$  und  $U^{235}$  gemessen:  $\bar{\sigma}_{P^{239}}^f / \bar{\sigma}_u^f = 2,24; 1,99; 1,88; 1,79$ . Zum Vergleich wurde in einem Uran-Graphit-Reaktor mit 200 mm Gitterabstand der Wert 1,79 gemessen. Leisinger.

**6377 E. C. Campbell and P. H. Stelson.** *Relaxation times of subcritical reactor by pulsed neutron techniques.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 183, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Oak Ridge Nat. Lab.) Schön.

**6378 E. P. Blizard.** *Nuclear radiation shielding.* Annu. Rev. nucl. Sci. **5**, 73—98, 1955. (Oak Ridge, Tenn., Oak Ridge Nat. Lab.) In der vorliegenden Abhandlung, die den verschiedenen Handbüchern über Strahlenschutz keine Konkurrenz machen will, werden — unter Betonung der Reaktorprobleme — zunächst die Quellen verschiedener Strahlung und ihre Abschwächung beschrieben. Es folgen Berechnungen der Abschwächung in homogenen Schutzwänden und anderer Schutzwandprobleme, wie z. B. der Durchdringung bei schiefelem Einfall der Strahlen, der Streuung und der Wirkung von Lücken in der Wand. Im Anschluß daran werden spezielle Methoden für die Übertragung von Abschirm-Experimenten auf Konstruktionsentwürfe behandelt. Zum Schluß werden kurz Experimente und tatsächliche Schutzwandentwürfe beschrieben. Reich.

**6379 R. S. Stone and R. E. Slovaček.** *Spectrum determination of proposed reactor cores using a neutron time-of-flight spectrometer.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 183, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Knolls Atomic Power Lab.)

**6380 Kirk W. MeVoy and Eugene Guth.** *Spheroidal nucleus or reactor.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 183—184, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) Schön.

**6381 M. A. Schultz.** *Fundamental aspects of nuclear reactor control.* Atomics **7**, 284—290 1956, Nr. 8. (Aug.) (Pittsburgh, Westinghouse Elect. Corp., Commercial Atomic Power Activity.) Elementare Schilderung der für die Reaktorsteuerung wesentlichen Vorgänge. H. D. Schulz.

**6382 William K. Luckow and Lawrence C. Widdoes.** *Predicting reactor temperature excursions by extrapolating borax data.* Nucleonics **14**, 1956, Nr. 1, S. 23—25. (Jan.) (Ann Arbor, Univ. Mich., Phoenix Proj.) Zum Zweck der Vorausberechnung des Verhaltens eines durchgehenden Reaktors, seiner Temperaturbestimmung und der Wirkungen auf die Anlage und ihre Umgebung werden die Ergebnisse des Boraxtestes (s. Nucleonics, **13**, 1955, Nr. 9, S. 40) extrapoliert, und zwar speziell für den Schwimmbad-Forschungsreaktor der Michigan-Universität. Die Verallgemeinerung, die für anfänglich unterkühltes Arbeiten gilt, befindet sich danach in Einklang mit experimentellen Daten. Schneider.

**6383 P. A. Egelstaff, H. London and F. J. Webb.** *The use of liquid hydrogen for moderating pile neutrons.* Suppl. Bull. Inst. Internat. du Froid 1955, S. 375—377. H. Ebert.

**6384 W. Robert Keagy jr.** *Future prospects for nuclear power.* Batelle Tech. Rev. 5, 1956, Nr. 7, S. 3—9. (Juli.) Es wird ein allgemeiner Überblick über die Zukunftsaussichten der Energiegewinnung aus Atomkernen gegeben. Die voraussichtlichen Kapitalkosten je kW, die Erzeugungskosten je kWh, die jährlich aufzubringenden Gesamtkosten u. a. m. für die Jahre 1960—1980 wurden durch umfangreiche Befragungen von Autoritäten ermittelt und graphisch dargestellt. Die jeweils obere Kurve stellt die optimistischen, die untere die pessimistischen Schätzungen dar. Erst für die Zeit nach 1970 erwartet man die volle Wettbewerbsfähigkeit der Kernenergie und ihren Einfluß auf das industrielle Leben. Auch militärische Aspekte werden kurz behandelt. Reich.

**6385 L. P. Hatch and W. H. Regan jr.** *First step in ultimate waste disposal: concentrating fission products.* Nucleonics 13, 1955, Nr. 12, S. 27—29. (Dez.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Zur Beseitigung der radioaktiven Spaltprodukte, die beim Reaktorbetrieb anfallen, schlagen Vff. folgendes vor. Als erster Schritt müssen die Spaltprodukte vom Gros der nichtaktiven Abfälle (wie Salpetersäure, Aluminium- und Zirkonverbindungen) getrennt werden, damit die Spaltprodukte mit den letzteren keine chemisch aktiven Verbindungen bilden. Die hierzu angegebenen Verfahren sind Deionisationszellen bzw. Öfen zur Umwandlung in stabile Oxyde, aus denen die Spaltprodukte ausgelaugt werden. Diese werden zum Schluß an Tonlagern chemisch stabil adsorbiert oder (wie Ru-106) in Behälter überführt. Da beim Auslaugungsvorgang bestimmte Nuklide in größerer Reinheit erhalten werden, kann man auf diese Weise auch Sr-90- oder Cs-137-Quellen gewinnen. Schneider.

**6386 G. W. C. Tait.** *Determining concentration of airborne plutonium dust.* Nucleonics 14, 1956, Nr. 1, S. 53—55. (Jan.) (Chalk River, Ont., Atomic Energy Can. Ltd., Chalk River Proj.) Natürlicher Gehalt an Radon-Folgeprodukten in der Luft kann den Gehalt an wesentlich toxischerem Aerosol wie Pu verschleiern. Einer Anregung von WILKENING folgend wurde festgestellt, daß die Radon-Folgeprodukte in überwiegender Mehrheit an Staubteilchen unter  $0,035 \mu$  Durchmesser angelagert sind, während ursprünglich feinste, in die Luft zersprengte aktive Substanzen zum größten Teil als größere Partikelchen auftreten. Zur Trennung der Aerosolpartikel nach ihrer Größe wurde Luft parallel durch zwei Anlagen gesaugt: eine übliche Filteranordnung und eine Sauganlage, in der eine Rückprallwand angebracht ist, auf der sich größere Teilchen niederschlagen. Im Filter werden dagegen kleinere Partikelchen zurückgehalten. Mit dieser Methode durchgeführte Messungen zeigen eine brauchbare Trennung jener  $\alpha$ -Strahler. Schneider.

**6387 W. B. Thompson.** *Thermonuclear reaction rates.* Proc. phys. Soc. Lond. (B.) 70, 1—5, 1957, Nr. 1 (Nr. 445 B). (1. Jan.) (Harwell, Berks., Atomic Energy Res. Est.) Es wird gezeigt, daß die therm nukleare Reaktionsrate zweier Gase im thermischen Gleichgewicht durch  $n_1 n_2 \overline{\sigma v}$  angegeben werden kann. Dabei sind  $n_1$  und  $n_2$  die Anzahl der Kerne pro Einheitsvolumen und  $\overline{\sigma v}$  ein geeigneter Mittelwert des Produktes aus Reaktionsquerschnitt und relativer Geschwindigkeit. Eine analytische Näherung für  $\overline{\sigma v}$  wird mit einer MAXWELL-Geschwindigkeitsverteilung und einer GAMOW-Funktion für den Reaktionsquerschnitt abgeleitet. Die Reaktionswahrscheinlichkeit  $\overline{\sigma v}$  ist für zwei vorgegebene Gase nur von der Temperatur abhängig. Sie wird für eine Anzahl von Reaktionen zwischen leichten Kernen für verschiedene Temperaturen angegeben. Für Temperaturen unterhalb  $10^8^\circ \text{K}$  liegt der Teil der Verteilungsfunktion, der den größten Teil zur Reaktions-

rate beiträgt, auf dem energiereichen Schwanz der MAXWELL-Verteilung. Da die Einstellung einer MAXWELL-Verteilung bei den kleinen Querschnitten nur langsam vor sich geht, ist die so berechnete Reaktionsrate für Temperaturen unterhalb  $10^{10}^{\circ}\text{K}$  zweifelhaft. Unterhalb  $10^{10}^{\circ}\text{K}$  haben die Reaktionen  $\text{T} + \text{D}$  und  $\text{D} + \text{D}$  die größten Reaktionswahrscheinlichkeiten.

Knecht.

**6388 J. D. Lawson.** *Some criteria for a power producing thermonuclear reactor.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **70**, 6—10, 1957, Nr. 1 (Nr. 445 B). (1. Jan.) (Harwell, Berks., Atomic Energy Res. Est.) Es werden Kriterien für zwei thermonukleare Reaktortypen angegeben. Beim ersten Typ handelt es sich um ein System, aus dem die geladenen Reaktionsprodukte nicht entweichen können. Dies kann durch Anwendung elektrischer und magnetischer Felder erreicht werden. Die Temperatur, bei der dieses System „kritisch“ wird, beträgt  $3 \cdot 10^8$  Grad für die D-D-Reaktion und  $5 \cdot 10^7$  Grad für die D-T-Reaktion. Kritisch heißt, die freiwerdende Energie ist gleich dem Energieverlust durch Strahlung (Bremsstrahlung). Der Energieverlust durch Wärmeleitung ist dabei vernachlässigt. Beim zweiten Typ handelt es sich um einen gepulsten Reaktor, bei dem die Reaktionsprodukte zur Wandung entkommen und diese aufheizen. Diese Wärmeenergie muß in die geeignete Energieform überführt werden, bevor sie dem System wieder im Impulsbetrieb zugeführt werden kann. Im Idealfall wird die zugeführte Impulsenergie beim Abkühlen der Reaktionsgase nach jedem Impuls wiedergewonnen. Die kritischen Temperaturen sind etwa von derselben Größe wie beim ersten Typ. Außerdem muß die Reaktion lange genug in Gang gehalten werden, um einen bestimmten Bruchteil des Brennstoffes zu verbrennen.

Knecht.

**6389 L. A. Artsimovich, A. M. Andrianov, O. A. Bazilevskaya, Yu. G. Prokhorov and N. V. Filippov.** *Investigations of pulse discharges at high currents.* Soviet J. Atomic Energy **1**, 367—370, 1956, Nr. 3. (Engl. Übers. aus: Atomnaja energija, Moskau **1**, 1956, Nr. 3, S. 76.) Aus den von KURCHATOV anlässlich eines Vortrages in Harwell (Soviet J. Atomic Energy **1**, 359, 1956 und Nucleonics, Juni 1956) zuerst bekanntgegebenen Untersuchungen über die Möglichkeiten der Erzeugung thermonuklearer Reaktionen mit Gasentladungen werden experimentelle Einzelheiten genauer beschrieben. Bei den hier vorliegenden Arbeiten handelt es sich um die experimentelle Untersuchung extrem starker Impulsentladungen durch  $\text{H}_2$ ,  $\text{D}_2$ , He, Ar und Xe bei Drucken von  $5 \cdot 10^{-3}$  bis zu einigen Torr mit momentanen Maximalströmen bis zu  $10^6$  A aus Kondensatorbatterien bis zu  $400 \mu\text{F}$  bei Spannungen von 20 bis 50 kV. Der Stromanstieg erfolgt in  $8\text{—}17 \mu\text{s}$  mit einer Geschwindigkeit von  $0,3\text{—}1,5 \cdot 10^{11}$  A/s. Oszillogramme von Strom und Spannung des stark gedämpften periodischen Entladungsvorgangs zeigen in der ersten Halbwelle zwei von Stromdellen begleitete steile Spannungsspitzen, was für die stromstarken Impulsentladungen charakteristisch und unabhängig von Gasart und Druck ist. Die Zeitdauer bis zur Ausbildung der ersten Spannungsspitze erwies sich als angenähert proportional zu  $4/\sqrt{M}$ , wo M die Gasmasse pro cm Röhrenlänge ist. Untersuchungen des zeitlichen Verlaufs der Stromdichteverteilung mittels Magnetfeldmessung und der Druckverteilung mittels piezoelektrischer Elemente aus Bariumtitanat ergaben, daß das Plasma, welches (wohl wegen der verwendeten Ringelektroden) im Anfangsstadium einen konzentrischen Außenring bildet, getrieben durch die elektromagnetischen Kräfte eine konzentrisch nach innen laufende Stoßwelle erzeugt, wodurch bei 0,1 Torr Anfangsdruck im Moment höchster Konzentration in der Rohrachse ein Druck von  $25\text{—}50$  at und eine Temperatur von etwa  $10^{10}^{\circ}\text{K}$  erzeugt wird. Der darauffolgenden Expansion folgt eine zweite Kontraktion. Diese beiden Kontraktionen korrespondieren mit den oszillographisch beobachteten Singularitäten in Strom- und Spannungsverlauf.

Bartholomeyczky.

**6390 M. A. Leontovich and S. M. Osovets.** *On the mechanism by which the current contracts in fast and intense gas discharge.* Soviet J. Atomic Energy **1**, 371—374, 1956, Nr. 3. (Engl. Übers. aus: Atomnaja energija, Moskau **1**, 1956, Nr. 3, S. 981.) Vff. entwickeln zur Deutung der von ARTSIMOVICH, ANDRIANOV, BAZILEVSKAJA, PROKHOROV und FILIPPOV (vorst. Ref.) beschriebenen Kontraktion extrem starker Impulsentladungen unter dem Einfluß elektrodynamischer Kräfte eine einfache Theorie. Die stark vereinfachte Bewegungsgleichung des radialströmenden Gases wird unter der Annahme linearen Stromanstiegs und adiabatischer Druckänderung numerisch integriert. Trotz der vereinfachenden Annahmen ergibt die Berechnung der Zeitdauer für die erste Kontraktion quantitative Übereinstimmung mit den gemessenen Werten. Bartholomeyczky.

**6391 L. A. Artsimovich, A. M. Andrianov, E. I. Dobrokhoto, S. Yu. Lukyanov, I. M. Podgornyi, V. I. Sinitsyn and N. V. Filippov.** *Penetrating radiation from pulse discharges.* Soviet J. Atomic Energy **1**, 375—377, 1956, Nr. 3. (Engl. Übers. aus: Atomnaja energija, Moskau **1**, 1956, Nr. 3, S. 84.) Vff. berichten über Untersuchungen von Neutronenstrahlen, welche in extrem starken Impulsentladungen (vorst. Ref.) durch Deuterium entdeckt worden sind. Während in Entladungsröhren aus Porzellan die Neutronenstrahlen nur in dem Druckbereich  $10^{-2}$  bis  $3 \cdot 10^{-1}$  Torr beobachtet wurden, treten sie in Metallröhren bis zu einem Druck von 10 Torr auf. Für momentane Maximalströme von 250 bis 500 kA wurden bei  $10^{-1}$  Torr  $10^7$  bis  $10^9$  Neutronen gemessen. Ihre Zahl wächst mit der Stromstärke zunächst sehr rasch, oberhalb 300 kA jedoch nur noch unwesentlich an. Oszillogramme des Neutronenimpulses, die mit Szintillationszähler und Multiplier gewonnen wurden, zeigen, daß die Erzeugung der Neutronen im Moment der zweiten (gelegentlich auch der dritten) Kontraktion des Plasmas innerhalb einer Zeit von etwa  $0,5 \mu\text{s}$  erfolgt. Als mögliche Erklärung für die Erzeugung der Neutronen wird ein starkes longitudinales elektrisches Feld betrachtet, welches durch die radialen Pulsationen im Plasma induziert wird. Jedoch können auch weitere Instabilitäten dabei eine Rolle spielen.

Bartholomeyczky.

**6392 S. Yu. Lukyanov and I. M. Podgornyi.** *Hard X-radiation accompanying a discharge in a gas.* Soviet J. Atomic Energy **1**, 389—398, 1956, Nr. 3. (Engl. Übers. aus: Atomnaja energija, Moskau **1**, 1956, Nr. 3, S. 97.) Neben Neutronenstrahlen (vorst. Ref.) werden in extrem starken Impulsentladungen durch Deuterium auch harte Röntgenstrahlen erzeugt, wobei Vff. mitteilen, daß die Druckabhängigkeit der Neutronenausbeute mit der Intensität der Röntgenstrahlen annähernd gleich verläuft. Oszillogramme zeigen, daß beide Emissionen in der gleichen Entladungsphase erfolgen. Die harten Röntgenimpulse werden außer in  $\text{D}_2$  besonders intensiv in  $\text{H}_2$  und schwächer in He erzeugt, dagegen nicht mehr in Gasen mit höheren Atomgewicht. Mit verschiedenen Methoden wurde das Energiespektrum der harten Röntgenimpulse analysiert, wobei sich zeigte, daß die obere Grenze nicht kleiner als 350 keV sein kann und vermutlich 800 keV nicht übertrifft (bei Entladungsspannung von 40 keV). Die mittlere Zahl der Röntgenquanten wird auf  $5 \cdot 10^5$  pro Impuls bei einer mittleren Quantenenergie von 200 keV bestimmt. In einzelne Entladungen sind  $10^{12}$  Quanten erzeugt worden. Die Winkelverteilung der Strahlung und die longitudinale Verteilung der Quellen im Rohr wurden ermittelt und mögliche Mechanismen zur Genetik der Strahlung diskutiert.

Bartholomeyczky.

**6393 S. Yu. Lukyanov and V. I. Sinitsyn.** *Spectroscopic studies of intense pulse discharge in hydrogen.* Soviet J. Atomic Energy **1**, 379—387, 1956, Nr. 3. (Engl. Übers. aus: Atomnaja energija, Moskau **1**, 1956, Nr. 3, S. 88.) Spektroskopische Untersuchungen extrem starker Impulsentladungen durch  $\text{H}_2$  (vorst. Ref.) im

Druckbereich von  $4 \cdot 10^{-2}$  bis 5 Torr bei momentanen Maximalströmen von 270—300 kA mittels spektrographischer Aufnahmen und zeitlicher Registrierung der BALMER-Linien ergaben in Übereinstimmung mit der früher beschriebenen Untersuchung der Impulsentladung in der ersten Entwicklungsphase die Kontraktion der zunächst einen konzentrischen Ring bildenden Emissionsverteilung auf die Rohrachse. Die Geschwindigkeit der kontrahierenden Leuchtfrent wurde zu  $6\text{—}8 \cdot 10^6$  cm/s bestimmt. In der Strahlung umgesetzte Energie beträgt bis zum Maximum der Emission etwa 0,1% der in dieser Zeit total umgesetzten Energie. Für den über den Querschnitt des Entladungsrohres gemittelten Ionisierungsgrad werden für die Anfangsphase 5% angegeben, jedoch können in späteren Stadien der Entwicklung (durch Verdampfung des Wandmaterials nicht mehr kontrollierbar) Werte von 40—60% erreicht werden.

Bartholomeyczzyk.

**6394 A. G. W. Cameron.** *Thermonuclear reactions in a helium gas.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 191, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Chalk River Lab.)

**6395 W. A. Fowler, C. W. Cook, C. C. Lauritsen, T. Lauritsen and F. Mozer.** *Alpha radioactivity of  $B^{12}$  and the stellar process  $3He \rightarrow C^{12}$ .* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 191—192, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (California Inst. Technol.)

**6396 John E. Osher, Burton J. Moyer and Sherwood I. Parker.**  *$\pi^0$  modes of heavy-meson and hyperon decay.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 185, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Berkeley, Univ. California.)

**6397 A. M. Shapiro, M. Widgoff, D. Fournet, A. Pevsner, D. Ritson, R. Schluter, V. Henri and V. Fitch.** *Composition of a beam of scattered  $K^+$ -mesons.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 185, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Harvard Univ.; Northeastern Univ.; Princeton Univ.)

**6398 G. G. Slaughter, M. M. Block and E. M. Harth.** *Anomalous V-particles from the cosmotron.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 186, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Duke Univ.)

**6399 Ishwar C. Gupta, Allen L. Snyder and W. Y. Chang.** *Further results from the study of  $V^0$ -particles.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 186, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Purdue Univ.)

Schön.

**6400 L. Mezzetti and J. W. Keuffel.** *On the mean life time of K-mesons produced by the cosmic radiation.* Nuovo Cim. (10) 4, 1096—1126, 1956, Nr. 5. (1. Nov.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Der Zeitunterschied zwischen der Auslösung eines Kernprozesses durch kosmische Strahlung und der späteren Emission eines schnellen geladenen Zerfallsproduktes wird mittels der Kombination eines großen Szintillationszählers, eines Zählrohrteleskopes und eines ČERENKOV-Zählers bestimmt (Zeitmarkierung durch Chronotron). Die Verteilung der Verzögerungen weist auf ein instabiles Teilchen mit einer mittleren Lebensdauer von  $(9,6 \pm 0,8) \cdot 10^{-9}$  s und eines zweiten Teilchens mit der Lebensdauer  $(2,2 \pm 0,2) \cdot 10^{-6}$  s hin. Die kurze Lebensdauer kann dem  $K_{\mu 2}$ -Zerfall mit einem möglichen sehr kleinen Anteil des  $K_{\pi 2} (\theta^+)$ -Zerfalls zugeordnet werden, die größere Lebensdauer dem  $\pi \rightarrow \mu \rightarrow e$ -Zerfall lokal erzeugter  $\pi$ -Mesonen. Es wird vermerkt, daß die aus Experimenten mit kosmischer Strahlung bestimmten Zerfallszeiten im allgemeinen etwas niedriger gefunden wurden als bei künstlich erzeugten K-Mesonen. Die Diskrepanz weist möglicherweise auf eine Verteilung der individuellen Zerfallszeiten hin, die von einer reinen Exponentialfunktion abweicht.

Pfotzer.

**6401 G. L. Bacchella, A. Berthelot, M. di Corato, O. Goussu, R. Levi Setti, M. René, D. Revel, L. Scarsi, G. Tomasini and G. Vanderhaeghe.** *On the Q-value*

of the tau-decay. *Nuovo Cim.* (10) 4, 1529—1549, 1956, Nr. 6. (1. Dez.) Der Q-Wert des  $\tau$ -Zerfalls wurde mit photographischen Emulsionen mit Hilfe der Reichweiten und Winkel der Sekundärteilchen bestimmt. Aus einer Statistik von 45 Ereignissen, deren Daten ausführlich in Tabellen angegeben sind, wurde ein  $Q = (74,9 \pm 0,4)$  MeV berechnet. Eine empirische Reichweite-Energie-Beziehung für das Geschwindigkeitsintervall  $0,27 < \beta < 0,67$  ergab sich zu  $[(E/m_{\pi}c^2) \cdot 10^3] = 1,649 + 0,566 \log R_{mm} + 0,010(\log R_{mm})^3$ . Thurn.

6402 B. d'Espagnat et J. Prentki. *Interactions faibles directes bosons-leptons et désintégrations des mésons K*. *Nuovo Cim.* (10) 4, 1572—1574, 1956, Nr. 6. (1. Dez.) (Genève, CERN.) Die verschiedenen möglichen Kombinationen werden eingehend diskutiert. Thurn.

6403 Marian Whitehead, Donald H. Stork, Donald H. Perkins, James R. Peterson and Robert W. Birge. *Masses of K-particles*. *Bull. Am. Phys. Soc.* (2) 1, 184, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Berkeley, Univ. California.)

6404 Walter H. Barkas, Harry H. Heckman and Frances M. Smith. *Masses of K-mesons from ranges of their secondaries*. *Bull. Am. Phys. Soc.* (2) 6, 184—185, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Berkeley, Univ. California.)

6405 Francis C. Gilbert, Charles E. Violet and R. Stephen White. *Hyperfragments from negative K-particle captures and the mass of a negative K-particle*. *Bull. Am. Phys. Soc.* (2) 1, 185, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Berkeley, Livermore, Univ. California.)

6406 J. Ballam, G. K. Lindeberg and C. G. McGrew. *Study of K-mesons by drop-counting, momentum, and range*. *Bull. Am. Phys. Soc.* (2) 1, 185, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Princeton Univ.) Schön.

6407 Junji Iwadare and Shigeaki Hatano. *Interaction of antinucleons in matter. I*. *Progr. theor. Phys.*, Kyoto 15, 185—187, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Kyoto Univ., Dep. Phys.) Vff. behandeln die Auswahlregeln bei der  $\pi$ -Zerstrahlung von Nukleon und Antinukleon. Aus den Quantenzahlen T und S ergibt sich, ob ein  $2\pi$ -Zerfall und ob allgemein die Entstehung einer geraden oder ungeraden Anzahl von  $\pi$ -Mesonen möglich ist oder nicht. Auch die Möglichkeit eines Kernbindungszustands zwischen Nukleon und Antinukleon wird diskutiert. Letzterer ist nur dann zu erwarten, wenn in Kernnähe stark abstoßende Kernkräfte wirken. Kernbindungszustände müßten sich durch monochromatische  $\gamma$ -Strahlung bemerkbar machen. Trier.

6408 John M. Brabant, Bruce Cork, Nahmin Horwitz, Burton J. Moyer, Joseph J. Murray, Roger Wallace and William A. Wenzel. *Interaction of antiprotons in lead glass*. *Bull. Am. Phys. Soc.* (2) 1, 186, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Berkeley, Univ. California.)

6409 Harry H. Heckman, Frances M. Smith and Walter H. Barkas. *Antiproton measurements in emulsion*. *Bull. Am. Phys. Soc.* (2) 1, 186, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Berkeley, Radiat. Lab.)

6410 G. Goldhaber, R. W. Birge, W. W. Chupp, G. Ekspong, S. Goldhaber, J. E. Lannutti, D. H. Perkinn, D. H. Stark and L. van Rossum. *Antiproton measurements in emulsions*. *Bull. Am. Phys. Soc.* (2) 1, 186, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Berkeley, Univ. California.) Schön.

6411 D. P. Hale and R. D. Present. *Nuclear surface effects*. *Phys. Rev.* (2) 104, 448, 1956, Nr. 2. (15. Okt.) (Knoxville, Tenn., Univ.) Vff. teilen die Ergebnisse von Rechnungen mit, die den kürzlich publizierten Rechnungen von BERG und WILETS sehr ähneln. Energie und Dicke der Kernoberfläche wurden mit einem

Modell berechnet, in dem die angenommene Volumenergiedichte eine einfache empirische Funktion der Teilchendichte und diese wiederum eine einfache empirische Funktion der Stellung ist. Die WEIZSÄCKERSche Inhomogenitätskorrektur wurde in der unmodifizierten Form benutzt. Für verschiedene Kombinationen von empirischen Energiedichten (die zu vernünftigen Kompressibilitäten führen) mit empirischen Teilchendichten stimmen die berechneten Oberflächenenergien innerhalb 15% mit dem Oberflächenenergieterm der halbempirischen Massenformel überein. Die berechnete Oberflächendicke überstieg um 20 bis 60% die Oberflächendicke der Protonenverteilung, wie sie aus Elektronenstreuexperimenten ermittelt worden ist.

Daniel.

412 J. B. French and B. J. Raz. *Angular momentum coupling and the inter-nucleon interaction in the calcium isotopes*. Phys. Rev. (2) **104**, 1411—1423, 1956, Nr. 5. (1. Dez.) (Rochester, N. Y., Univ.; Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Die Ergebnisse einiger Experimente, die über (d,p)-Reaktionen zu den Niveaus der  $\text{Ca}^{41}$ ,  $\text{Ca}^{43}$ - und  $\text{Ca}^{45}$ -Kerne führen, werden analysiert. Es zeigt sich hierbei, daß die Koppelung an der Grenze des (jj)-Kopplungsschemas liegt. Demnach ergeben sich kleine Amplitudenwerte für gewisse Komponenten der Wellenfunktionen in tiefliegenden Zuständen ungerader Parität. Die (d,p)-Amplituden für die tiefliegenden Vielteilchenzustände sind im wesentlichen proportional zu einem Matricelement, das für eine spinabhängige Kernwechselwirkung verschwindet. Zur Bestimmung der Niveaustuktur wurde eine spinabhängige Wechselwirkung von der Form  $H_{12} \cong -3[3 - (\sigma_1 \sigma_2)] \exp(-r^2/r_0^2)$  mit  $r_0 \approx 2,7 \cdot 10^{-12}$  cm benutzt. Die allgemeinen Züge der Ergebnisse sind denen von LEVINSON und FORD ähnlich, welche eine andersgeartete Wechselwirkung ansetzten.

Leisinger.

413 Tosio Marumori and Elji Yamada. *On the foundation of the unified nuclear model. II*. Progr. theor. Phys., Kyoto **13**, 557—559, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Nagoya Univ., Inst. Theor. Phys.) Unter Einführung eines hydrodynamischen Hilfsfeldes wird der HAMILTON-Operator des Vielteilchen-Problems aufgespalten in einen Operator der kollektiven Bewegung, einen der individuellen Bewegung und ein Wechselwirkungsglied.

Grawert.

414 Tatsuoki Miyazima and Taro Tamura. *A collective description of the surface oscillation of atomic nuclei*. Progr. theor. Phys., Kyoto **15**, 255—272, 1956, Nr. 3. (März.) (Tokyo Univ. Educat., Dep. Phys.) Die von TOMONAGA entwickelte Methode zur Beschreibung einer kollektiven Oberflächenbewegung wird auf den dreidimensionalen Kern ausgedehnt. Dabei ergeben sich Schwierigkeiten für das Auffinden geeigneter Impulskoordinaten, die konjugiert sind zu den Kollektivkoordinaten. Durch geeignete kanonische Transformationen können diese Schwierigkeiten umgangen werden. Der resultierende HAMILTON-Operator besteht aus Termen, die in eindeutiger Beziehung zu denen des BOHRschen stehen, und zusätzlichen Korrekturtermen. Als Beispiel wird die Oberflächenenergie des Kerns ausgerechnet.

Fengler.

415 G. A. Bartholomew, A. E. Litherland, E. B. Paul and H. E. Gove. *Note on the  $T = 3/2$  state in  $N^{16}$* . Canad. J. Phys. **34**, 147, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Chalk River, Ont., Atomic Energy Cand. Ltd., Phys. Div.) Die neueren Arbeiten über die  $\text{C}^{14}(\text{d,p})\text{C}^{15}$ -Reaktion deuten auf einen Q-Wert von 0,96 MeV und nicht 1,12 MeV, wie von AJZENBERG und LAWITZEN angegeben wurde. Durch Kombination mit den Reaktionen  $\text{C}^{14}(\text{p},\gamma)\text{N}^{15}$  und  $\text{C}^{14}(\text{d,p})\text{C}^{15}$  kann man schließen, daß  $\text{C}^{15}$  ein Neutron  $d_{5/2}$  und zwei Löcher in der p-Protonen-Schale und damit den Spin  $1/2$  hat.

Leisinger.

416 V. A. Kravtsov. *Comparison of stability of nuclear shells and subshells*. Soviet Phys. **3**, 297—300, 1956, Nr. 2. (Sept.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor.

Phys., Moskau **30**, 408—411, 1956, Febr.) (M. I. Kalinin Leningrad Polytech. Inst.) Die Stabilität von Schalen und Unterschalen wird auf Grund experimenteller Daten untersucht. Zu diesem Zweck werden die Diskontinuitäten in der Kurve der Separationsenergie eines  $\alpha$ -Teilchens im Bereich der leichten und mittelschweren Kerne quantitativ erfaßt. Folgende Schalen und Unterschalen werden identifiziert: Neutronenschalen bei 8, 14, 20, 28, 32, 34, 40, 50, 58, 64 und 70; Protonenschalen bei 8, 14, 20, 24, 28, 32, 38, 46 und 50. Die relative Stabilität, für die die Größe der Diskontinuität ein Maß darstellt, wird für alle Schalen angegeben, außerdem für Protonenschalen jeweils die Anzahl der Neutronen, für Neutronenschalen die Anzahl der Protonen, für die die Stabilität am größten ist.

R. Bock.

6417 A. E. Glassgold and A. Galonsky. *Alpha-particle model for  $C^{12}$* . Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 180, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Univ. Minnesota; Oak Ridge Nat. Lab.)

6418 Arnold M. Feingold. *Tensor forces and intermediate coupling*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 181, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Univ. Illinois.)

6419 N. Fukuda. *Some remarks on model operators*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 181, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Indiana Univ.)

Schön.

6420 K. A. Brueckner. *Effects of nuclear correlation structure on the imaginary part of the Weisskopf potential*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 181, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Brookhaven Nat. Lab.)

6421 W. W. Wada and K. A. Brueckner. *Effects of the exclusion principle on the self-consistent solution of the nuclear many-body problem*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 181, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Brookhaven Nat. Lab.)

6422 D. J. Hughes and V. E. Pileher. *Measurement of nuclear radii by scattering of kilovolt neutrons*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 188—189, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Brookhaven Nat. Lab.)

Schön.

6423 H. Kopfermann. *La résonance quadripolaire nucléaire*. J. Phys. Radium **17**, 366—371, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Heidelberg, Univ.) Nach einer Übersicht über die verschiedenen Methoden zur Bestimmung des elektrischen Kernquadrupolmoments (Hyperfeinstruktur der optischen Spektren, Zentimeterwellenspektroskopie, paramagnetische Elektronen- und Kernresonanzspektroskopie) wird die 1949 von DEHMELT und KRÜGER entdeckte Kernquadrupolresonanzmethode näher besprochen. Einer Übersicht über die theoretischen Grundlagen und die experimentellen Techniken folgt eine Zusammenstellung der mit der neuen Methode erhaltenen Ergebnisse.

Wagner.

6424 Kiyoshi Murakawa. *Nuclear spins of Dy 163 and Dy 161*. J. phys. Soc. Japan **11**, 804—805, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Tokyo, Inst. Sci. Technol.) In einer früheren Arbeit von KAMEI und dem Vf. (Ber. **33**, 2708, 1954) war aus Messungen der Hyperfeinstruktur der Dy II  $\lambda$  3968-Linie auf den Spin 7/2 bei den Kernen Dy<sup>163</sup> und Dy<sup>161</sup> geschlossen worden. Dieser Schluß erwies sich als nicht haltbar, und neuere Messungen an der Dy I  $\lambda$  6259-Linie führten zu dem Wert 3/2 für beide Kerne. Das Verhältnis der magnetischen Momente ist  $\mu(\text{Dy}^{163})/\mu(\text{Dy}^{161}) = 1,07 \pm 0,05$  das der Quadrupolmomente  $Q(\text{Dy}^{163})/Q(\text{Dy}^{161}) \approx 1$ .

Reich.

6425 J. M. Daniels and J. L. G. Lamarche. *Experiments to detect and determine calorimetrically nuclear quadrupole H. F. S. Suppl. Bull. Inst. Internat. du Froid 1955, S. 313—316.*

H. Ebert.

6426 *Low-temperature alignment of radioactive nuclei*. Tech. News Bull. U. S. Bur. Stand. **40**, 49—51, 1956, Nr. 4. (Apr.) Anorganischen, paramagnetischen Kristallen aus Cer- und Neodym-Verbindungen waren die radioaktiven Isotope Ce<sup>139</sup> und Ce<sup>141</sup> bzw. Nd<sup>147</sup> zugesetzt worden. Die Kristalle wurden zunächst in

einem Kältebad auf die Temperatur des flüssigen Heliums und anschließend durch adiabatische Entmagnetisierung bis auf  $0,003^{\circ}\text{K}$  abgekühlt. Bei diesen niedrigen Temperaturen ist die kinetische Energie so gering, daß nicht nur eine Ausrichtung der magnetischen Momente der Atome, sondern auch eine Ausrichtung der magnetischen Kernmomente in bezug auf gewisse kristallographische Achsen auftritt. Bringt man die Kristalle unmittelbar nach der Abkühlung zwischen zwei Szintillationszähler und mißt damit die Intensität der von den zugesetzten radioaktiven Isotopen emittierte  $\gamma$ -Strahlung in verschiedenen Richtungen, so läßt sich eine merkliche Anisotropie feststellen, die erst oberhalb  $1^{\circ}\text{K}$  in Isotropie wieder übergeht. Genauere Meßergebnisse werden nicht angegeben; es wird hierzu auf die Arbeiten von E. AMBLER, R. P. HUDSON und G. M. TEMMER, Phys. Rev. **97**, 1212, 1955 und Ber. **35**, 2359, 1956, verwiesen. Die Meßapparatur wird kurz skizziert.

H. M. Weiß.

**6427 W. J. Huiskamp, M. J. Steenland, A. R. Miedema, H. A. Tolhoek and C. J. Gorter.** *Measurements of the anisotropy of gamma radiation emitted by orientated  $^{52}\text{Mn}$  nuclei.* Physica's Grav. **22**, 587—594, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Leiden, Kamerlingh Onnes Lab.)  $\text{Mn}^{52}$ -Atome wurden in Ce-Mg-Nitrat-Einkristalle eingebaut, die bei  $1^{\circ}\text{K}$  einem Feld von 22000 Oersted senkrecht zur Kristallachse ausgesetzt wurden. Mit ausgerichteten und mit polarisierten Kernen wurde die Anisotropie der emittierten  $\gamma$ -Strahlung untersucht. Die Messungen mit polarisierten Kernen erfolgten in Feldern von 250, 400 und 1000 Oersted. Aus den Ergebnissen wird geschlossen, daß den drei angeregten Zuständen des  $\text{Cr}^{52}$  die Spins 2, 4 und 6 zuzuordnen sind. Bei ausgerichteten Kernen zeigt die Anisotropie als Funktion der Temperatur einen ungewöhnlichen Verlauf, der mit der entsprechenden Funktion für  $\text{Mn}^{54}$  verglichen wird.

Röbert.

**6428 E. Ambler, R. P. Hudson and G. M. Temmer.** *Alignment of three rare-earth isotopes.* Suppl. Bull. Inst. Internat. du Froid 1955, S. 255—258.

**6429 C. E. Johnson.** *Revue de travaux récents d'alignement nucléaire à Oxford. Rapport par l'équipe d'orientation nucléaire du Clarendon Laboratory.* Ebenda. S. 259—262.

**6430 M. A. Grace, C. E. Johnson, N. Kurti, R. G. Seurlock et R. T. Taylor.** *Orientation nucléaire dans le cobalt métallique.* Ebenda. S. 263—264.

**6431 J. C. Wheatley, W. J. Huiskamp, A. N. Diddens, M. J. Steenland et H. A. Tolhoek.** *Polarisation rotatoire du rayonnement gamma, émis par des noyaux orientés à basses températures.* Ebenda. S. 265—269.

**6432 P. S. Jastram, R. C. Sapp, C. M. Schroeder and J. G. Daunt.** *Angular correlation experiments on oriented nuclei.* Ebenda. S. 270—273.

**6433 L. D. Roberts, J. W. T. Dabbs et S. Bernstein.** *Polarisation directe des noyaux de  $\text{In}^{115}$ ; valeurs de  $J$  pour la résonance de  $1,456\text{ eV}$ .* Ebenda. S. 274—275.

**6434 I. Prigogine.** *Effets isotopiques en phase condensée.* Ebenda. S. 381 bis 385, 388—389.

**6435 G. V. Chester.** *Mixtures of isotopes.* Ebenda. S. 385—389.

**6436 Super-heavy water- $\text{T}_2\text{O}$ .** Nucleonics **14**, 1956, Nr. 7, S. 21. (Juli.) 51 mg bei  $-180^{\circ}\text{C}$  fluoreszierend unter seiner eigenen Bestrahlung. (Bild aus Oak Ridge National Laboratory.)

H. Ebert.

**6437 J. Robert.** *Mesure de la période du radon ( $^{222}\text{Rn}$ ) par calorimétrie.* J. Phys. Radium **17**, 605, 1956, Nr. 7. (Juli.) Die Halbwertszeit der Radium-Emanation

( $\text{Rn}^{222}$ ) wurde neu bestimmt. Im Gegensatz zu bisherigen Messungen wurde ein Mikrokalorimeter benutzt, bei dem der durch die Absorption der Strahlung hervorgerufene Temperaturanstieg pro Zeiteinheit mit einem BECKMANN-Thermometer gemessen wurde und als Maß für die Strahlungsintensität diente. Auf die Vorteile dieser Methode im Vergleich zu Messungen mit Ionisationskammern wird kurz eingegangen. Der Intensitätsabfall einer ursprünglich 263 mCurie starken Quelle wurde über 15 Tage hinweg verfolgt. Für die Halbwertszeit ergab sich ein Wert von  $(3,825 \pm 0,004)$  d in voller Übereinstimmung mit dem 1923 von BOTHE ermittelten Wert. H. M. Weiß.

**6438 Marie Ader et Marie-Paule Cabannes.** *Etude d'une contamination éventuelle par l'aluminium dans les sources de polonium, les supports de ces sources, les écrans métalliques utilisés.* J. Phys. Radium **18**, 44—46, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Paris, Coll. France, Lab. Phys. Atom. et Moléc.) Die anomal weitreichenden  $\alpha$ -Strahlen einer Po-Quelle von 100 ESE auf einer Unterlage von  $10 \mu\text{Ag}$  wurden mittels photographischer Emulsionen untersucht. Die Reichweite-Spektren, die von je 1200—1800 Spuren konstruiert wurden, lassen erkennen, daß diese anomale Strahlung definierte Gruppen umfaßt und daß sie von  $10\mu$ -Folien von Ni, Ag, Au oder Pt nur verlangsamt wird. Versuche mit Al-Folien ergaben, daß die anomale Strahlung nicht von der Reaktion  $\text{Al}^{27}(\alpha, p)\text{Si}^{30}$  mit  $Q = 2,25 \text{ MeV}$  herrühren kann, die Protonen mit einer Reichweite von  $340 \mu$  liefern sollte.

M. Wiedemann.

**6439 G. Aliverti, A. de Maio, G. Lovera e R. Perilli-Fedeli.** *Tracce  $\alpha$  in emulsioni nucleari esposte in aria ad alto contenuto di radon.* Nuovo Cim. (10) **4**, 1580—1582, 1956, Nr. 6. (1. Dez.) (Napoli, Ist. Super. Navale; Modena, Univ. Ist. Fis.; Torino Ist. Naz. Fis. Nucl.) Mit Hilfe von Ilford-C2-Emulsionen wurden  $\alpha$ -Teilchen beobachtet, die in Gegenwart von  $\frac{3}{4}$  Liter Wasser einer radioaktiven Quelle der Insel Ischia in 11 l Luftvolumen auftraten. Die beobachteten  $\alpha$ -Teilchen weisen in ihrer Häufigkeit Maxima zwischen 25 und 30 nm und zwischen 35 und 40 nm auf. Die Entstehung der beiden Maxima durch  $\alpha$ -Teilchen von RaA und RaC' wird diskutiert. Die Ergebnisse werden mit denen von DEUTSCH verglichen.

Thurn.

**6440 S. G. Ryzhanov.** *On the problem of rotational levels and the spectra of heavy nuclei. II.* Soviet Phys. **2**, 334—337, 1956, Nr. 2. (März.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. Moskau **29**, 247—249, 1955 Aug.) Es werden Ergebnisse von Berechnungen für die relativen Intensitäten der  $\alpha$ -Teilchen-Gruppen aus dem Zerfall  $\text{RdAc} \rightarrow \text{AcX}$  wiedergegeben, die mit Hilfe des Modells der Kernrotatoren gewonnen wurden. Die Aussagen der Theorie werden mit den experimentellen Ergebnissen verglichen.

Wagner.

**6441 D. C. Peaslee.** *Nuclear reactions of intermediate energy heavy particles.* Annu. Rev. nucl. Sci. **5**, 99—144, 1955. (Lafayette, Ind., Purdue Univ., Dep. Phys.) Vf. berichtet zunächst über den mathematischen Formalismus der „Eigenzustandszerlegung“ (eigenstate decomposition), durch den es möglich ist, jede Kernreaktion mit Hilfe der Resonanz-Eigenzustände des Compound-systems bei Auswahl geeigneter Koeffizienten darzustellen. Der Formalismus entspricht genau dem der Darstellung einer beliebigen Funktion durch eine FOURIER-Reihe mit geeigneten Koeffizienten. Dann werden gewisse Annahmen gemacht, z. B. die, daß zwischen benachbarten Eigenzuständen keinerlei Beziehung besteht („statistische Annahme“). Das führt zu einem „statistischen Modell“ mit genau den ursprünglich von BOHR für den nichtresonanten Compoundkern ins Auge gefaßten Eigenschaften: vollständige Unabhängigkeit des Zerfalls von der Entstehungsart des Compoundsystems. Die entgegengesetzte

Annahme führt zum „optischen Modell“. Es werden die in den letzten Jahren gewonnenen theoretischen Grundlagen und Verfeinerungen dieser Modelle entwickelt. In der zweiten Hälfte der Arbeit folgen Vergleiche mit Experimenten über elastische und Gesamtquerschnitte, vorwiegend auf das optische Modell bezogen, sowie über Kernreaktionen, bei denen sowohl optische als auch statistische Aspekte in Erscheinung treten.

Reich.

**6442 A. Galonsky and C. H. Johnson.** *Cross sections for the  $T(d,n)He^4$  reaction.* Phys. Rev. (2) **104**, 421—425, 1956, Nr. 2. (15. Okt.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Differentielle Querschnitte für die Reaktion  $T(d,n)He^4$  wurden als Funktion der Energie bei einem Neutronwinkel (Schwerpunktssystem) von  $6^\circ$  im Deuteronenenergiebereich 1,0 bis 5,0 MeV und als Funktion des Winkels bei Deuteronenenergie von 1,53; 2,21; 3,05; 3,97; 4,98 und 5,79 MeV gemessen; elektrostatischer Generator, Gastarget, Protonrückstoßteleskop. Die geschätzten Fehler liegen zwischen 8 und 11%. Obgleich keine scharfe Anomalie in der  $6^\circ$ -Anregungskurve erscheint, gibt es ein langsames Ansteigen um etwa 50% von 2,5 bis 5 MeV. In diesem Energiegebiet verläuft der totale Querschnitt flach oder, vielleicht, leicht aufwärts mit steigender Energie, während er unterhalb von 2,5 MeV eine stark steigende Funktion der Energie ist. Der Vergleich mit dem als viel geringer mitgeteilten Wert bei 10,5 MeV Deuteronenenergie legt nahe, ein neues  $He^6$ -Niveau bei etwa 22 MeV anzunehmen. Die Winkelverteilungen unterstützen die Annahme einer Resonanz jedoch nicht, da sie asymmetrisch sind und starke Vorwärtspicks aufweisen.

Daniel.

**6443 J. B. Marion, G. Weber and F. S. Mozer.** *Study of the  $Li^6(p,\alpha)He^3$  reaction.* Phys. Rev. (2) **104**, 1402—1407, 1956, Nr. 5. (1. Dez.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Kellogg Radiat. Lab.) Die Reaktion  $Li^6(p,\alpha)He^3$  wurde im Protonenenergiebereich 0,6 bis 2,9 MeV durch Beobachten der magnetisch analysierten  $He^3$ - und Alpha-Teilchen untersucht; Target 96%  $Li^6$ , magnetisches doppelt-fokussierendes  $180^\circ$ -Spektrometer, Beobachtungswinkel im Laborsystem 20 und  $60^\circ$ , Änderung der Protonenenergie in Schritten von etwa 100 keV. Aus den  $He^3$ -Ausbeuten in Vorwärtsrichtung ließen sich die Alpha-Ausbeuten nach hinten entnehmen und so die Alpha-Winkelverteilung konstruieren. Es wurden zwei Resonanzen gefunden, die einem tiefliegenden s-Wellenzustand bei etwa 1 MeV und einem p-Wellenzustand bei 1,85 MeV entsprechen. Mit einer Resonanzformel für einen p-Wellenzustand mit  $J = 5/2^-$  ergab sich aus der Querschnittskurve um die 1,85 MeV-Resonanz herum:  $E_\alpha = 2,20$  MeV,  $Be^{7*} = 7,80$  MeV,  $\Theta_p^2 = 0,24$ ,  $\Theta_\alpha^2 = 0,048$ . Eine ähnliche Analyse an den Daten von BLAIR und HOLLAND an der Spiegelreaktion  $Li^6(n,\alpha)H^3$  zeigte über die nahe Übereinstimmung zwischen den reduzierten Protonen- und Neutronenbreiten, daß das  $Be^7$ -Niveau bei 7,80 MeV und das  $Li^7$ -Niveau bei 7,68 MeV Spiegelzustände mit  $J = 5/2^-$  sind, in Übereinstimmung mit BASHKI und RICHARDS. Die Alpha-Winkelverteilungen bei Protonenenergien zwischen 0,6 und 2,5 MeV können qualitativ mit zwei interferierenden Niveaus mit  $J = 3/2^+$  (bei etwa 1,0 MeV Protonenenergie) und  $J = 5/2^-$  (bei etwa 1,85 MeV Protonenenergie) erklärt werden. Dagegen kann die Winkelverteilung bei 2,91 MeV mit s- und p-Wellen allein nicht erklärt werden ( $l > 1$  beteiligt oder direkte Wechselwirkung).

Daniel.

**6444 Richard M. Sanders.** *Study of the  $C^{14}(p,n)N^{14}$  and  $C^{14}(\alpha,n)O^{17}$  reactions.* Phys. Rev. (2) **104**, 1434—1440, 1956, Nr. 5. (1. Dez.) (Madison, Wisc., Univ.) Elektrostatischer Generator plus elektrostatischem Analysator, Targets 39%  $C^{14}$  (niedergeschlagen aus Glimmentladung in Acetylen). Es wurden die folgenden Schwellen gemessen:  $C^{14}(p,n)N^{14}$ ,  $671,5 \pm 0,5$  keV;  $C^{14}(p,n)N^{14*}$ ,  $3149,6 \pm 1,1$  keV;  $C^{14}(\alpha,n)O^{17}$ ,  $2340 \pm 3$  keV. Die entsprechenden Reaktionsenergien

betragen  $-626,4 \pm 0,5$ ;  $-2938,3 \pm 1,0$  und  $(-1820 \pm 2)$  keV. Die letzten beiden Schwellen wurden nach der Methode des Zählratenverhältnisses bestimmt. Die Anregungskurve für  $C^{14}(p,n)N^{14}$  wurde bis auf 3,4 MeV ausgedehnt, unter Einschluß einer Resonanz bei  $2908 \pm 4$  keV mit einer natürlichen Breite von  $71 \pm 5$  keV. Die Resonanzenergien stimmen mit den früheren Angaben überein, nicht aber die Breiten. Die absoluten Querschnitte werden mit denen von  $N^{14}(n,p)C^{14}$  verglichen. Die Spins des Compoundkerns und partiellen Breiten werden errechnet. Es wurden die folgenden Resonanzen bei  $C^{14}(\alpha,n)O^{17}$  gefunden (in Klammern die natürlichen Breiten):  $2553 \pm 4$  ( $1,6 \pm 1$ );  $2642 \pm 3$  ( $10 \pm 1$ );  $2798 \pm 11$  ? ( $22 \pm 10$  ?);  $3335 \pm 1$  ( $100 \pm 20$ );  $3508 \pm 4$  ( $54 \pm 3$ ) keV. Der differentielle Querschnitt bei  $0^\circ$  und  $2642$  keV beträgt  $31$  mbarn/sterad (Fehler 60%). Aus der bei dieser Resonanz gemessenen Winkelverteilung schließt man auf einen totalen Querschnitt von  $300$  mbarn und einen Compoundkernspin von  $1-$  oder  $3-$ . Es wird eine Methode zur Auswertung von Resonanzbreite, -höhe und -fläche angegeben, die Targetdicke und natürliche Breite zu entnehmen gestattet.

Daniel.

**6445 H. D. Holmgren, M. L. Bullock and W. E. Kunz.** *Differential cross sections for the  $Be^9(He^3,p)B^{11}$  reaction.* Phys. Rev. (2) **104**, 1446—1450, 1956, Nr. 5. (1. Dez.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab., Nucl. Div.) Die differentiellen Querschnitte der vier energiereichsten Protonengruppen aus der Reaktion  $Be^9(He^3,p)B^{11}$  wurden bei einer Beschußenergie von  $2,00$  MeV im Winkelbereich zwischen  $5$  und  $170^\circ$  gemessen; Bandgenerator, magnetischer  $90^\circ$ -Analysator für die  $He^3$ -Teilchen, Winkel in Schritten von  $5^\circ$ , photographische Emulsion als p-Detektor. Die Streukammer ist abgebildet. Um die gemessenen Daten durch Entwicklungen nach Kugelfunktionen darstellen zu können, mußten Polynome bis einschließlich des sechsten Grades mitgenommen werden. Die Resultate, die tabelliert sind, sind nicht inkonsistent mit dem Compoundkernmodell für Kernreaktionen, deuten aber, im Zusammenhang mit anderen Resultaten gesehen, an, daß direkte Wechselwirkungen eine bedeutende Rolle bei Reaktionen mit  $He^3$ -Teilchen spielen können.

Daniel.

**6446 Ryuzo Nakasima, Yoshihisa Tanaka and Ken Kikuchi.** *Interpretation on nitrogen- and proton-induced nuclear reactions.* Progr. theor. Phys., Kyoto **15**, 574—581, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Osaka, Univ., Dep. Phys.) Auf Grund der Compoundkern-Vorstellung werden Anregungsfunktionen für die  $(p,\alpha)$ ,  $(p,2p)-$ ,  $(p,2\alpha)$ -Reaktionen am  $Mg^{25}$  und die  $(N,\alpha\gamma)-$ ,  $(N,2p)-$ ,  $(N,2\alpha)$ -Reaktionen am  $C^{12}$  berechnet und mit den gemessenen Anregungsfunktionen verglichen. Die gute Übereinstimmung im Fall der  $(p,2p)-$ ,  $(p,\alpha)-$ ,  $(p,2\alpha)$ -Reaktionen deutet an, daß die Verdampfungstheorie zur Erklärung der Reaktionen bei mittleren Energien selbst bei leichten Kernen herangezogen werden kann. Das allgemeine Verhalten der beobachteten  $(N,\alpha)-$ ,  $(N,2p)$ -Anregungsfunktionen stimmt mit den Berechnungen überein und läßt vermuten, daß bei diesen Reaktionen eine Art Compoundkern gebildet wird. Der große Wirkungsquerschnitt der  $(N,2\alpha)$ -Reaktion kann jedoch nicht durch die aufeinanderfolgende Emission zweier  $\alpha$ -Teilchen erklärt werden, bei der das erste  $\alpha$ -Teilchen aus einem Konglomeratkern kommt, der dem vollständigen Compoundkern-Zustand zustrebt. Daher muß angenommen werden, daß der große  $(N,2\alpha)$ -Wirkungsquerschnitt durch direkte Prozesse, wie Einfang oder Abstreifen von  $\alpha$ -Teilchen, zustande kommt. Das Auftreten direkter Prozesse könnte auch kleinere Diskrepanzen in der Form der  $(N,\alpha)$ -Anregungsfunktion bei hohen Energien erklären.

Wagner.

**6447 S. Glashow and W. Selove.** *An interpretation of the  $Be^9(d,d)$  reaction at low energies.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 180, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Harvard Univ.)

Schön.

**6448 N. M. Hintz and R. M. Eisberg.** *A test of the statistical assumption in nuclear reactions.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 181—182, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Univ. Minnesota.) Schön.

**6449 L. M. Soroko.** *The reaction  $p + p \rightarrow \pi^0 + p + p$  in the range 400—660 MeV.* Soviet Phys. **3**, 184—190, 1956, Nr. 2. (Sept.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **30**, 296—303, 1956, Febr.) Es wird im Energiebereich von 450—660 MeV der einfallenden Protonen die Energieabhängigkeit des differentiellen Wirkungsquerschnittes für die  $\gamma$ -Erzeugung durch  $\pi^0$ -Mesonen, die durch die Reaktion  $p + p \rightarrow \pi^0 + p + p$  erzeugt werden, bei  $90^\circ$  im Schwerpunktsystem gemessen. Eine Analyse der Meßergebnisse macht eine Resonanz im Zustand  $T = 3/2$ ,  $I = 3/2$ ,  $I = 1$  wahrscheinlich. Leisinger.

**6450 F. C. Barker and A. K. Mann.** *The effect of isotopic spin impurity on  $(\gamma, p)$  and  $(\gamma, n)$  cross sections.* Phil. Mag. (8) **2**, 5—14, 1957, Nr. 13. (Jan.) (Canberra, Aust. Nat. Univ., Res. School Phys. Sci.) Auf dem Schalenmodell basierende Rechnungen zeigen: für einen der großen Resonanzstelle des  $C^{12}$  zugehörigen angeregten Kernzustand ist eine Isotopenspinbeimischung der Größenordnung 1% an Intensität des Zustands  $T = 0$  zu  $T = 1$  notwendig, um zu dem gemessenen Wirkungsquerschnittsverhältnis der  $(\gamma, p)$ - zur  $(\gamma, n)$ -Reaktion zu passen. Die Winkelverteilungen der emittierten Teilchen sind gegenüber Feinheiten in der zugrunde gelegten Wellenfunktion empfindlich; wird die berechnete Protonenverteilung der beobachteten angepaßt, so kommt eine von dieser nur wenig abweichende Neutronenverteilung heraus, was experimentell mangels Daten nicht nachprüfbar ist. — Zum Schluß werden die Photo-Umwandlung von  $O^{16}$  sowie die Reaktionen  $B^{10}(\alpha, n)N^{13}$  und  $B^{10}(\alpha, p)C^{13}$  gestreift. Schneider.

**6451 B. C. Cook, A. S. Penfold and V. L. Telegdi.**  *$C^{13}(\gamma, p)B^{12}$  cross section.* Phys. Rev. (2) **104**, 554—555, 1956, Nr. 2. (15. Okt.) (Chicago, Ill., Univ., Enrico Fermi Inst. Nucl. Stud.) Bei der Messung des Querschnitts von  $C^{13}(\gamma, p)B^{12}$  wurde das  $B^{12}$  über seine Beta-Strahlung nachgewiesen. Die Anregungsfunktion wurde bis 45 MeV hinauf aufgenommen. Bei 30 MeV beträgt die Ausbeute  $1,3 \cdot 10^7$  Protonen pro 100 Röntgen und Mol. Die Halbwertszeit von  $B^{12}$  wurde neu bestimmt zu  $18_{-1,3}^{+1,5}$  ms. Die Anregungsfunktion besitzt ein breites Maximum von 8,8 mbarn nahe 25,5 MeV. Der bis 30 MeV integrierte Querschnitt beträgt 55 mbarn-MeV. Zusammen mit den Daten für  $C^{13}(\gamma, xn)$  wurde die totale Absorptionskurve konstruiert. Dieser Querschnitt zeigt Maxima bei 13,5 und 25,5 MeV. Der 13,5 MeV-Peak hat einen Maximumquerschnitt von 3,7 mbarn und eine Halbwertsbreite von 6 MeV, die Riesenresonanz bei 25,5 MeV einen Maximumquerschnitt von 17,4 mbarn und eine Breite von 8,5 MeV. Der zwischen 18 und 30 MeV integrierte Querschnitt ist 125 mbarn-MeV. Die integrierten Querschnitte für  $C^{13}$  sind fast die gleichen wie für  $C^{12}$ , der Verlauf ist aber in beiden Fällen ganz verschieden, obgleich die Grundzustandskonfigurationen sich nur um ein lose gebundenes Neutron unterscheiden. Daniel.

**6452 Paul F. Yergin and Burton P. Fabricand.**  *$(\gamma, n)$  cross sections of nuclides near neutron number 50.* Phys. Rev. (2) **104**, 1334—1339, 1956, Nr. 5. (1. Dez.) (Philadelphia, Penn., Univ.) Die Verbesserungen, die an der früher beschriebenen Apparatur angebracht wurden, und die Auswertung der Messungen sind beschrieben. Als Strahlenquelle diente ein Betatron von 24 MeV. Gemessen wurde an isotopenangereicherten Proben von  $Sr^{86}$ ,  $Sr^{87}$ ,  $Y^{89}$  und  $Zr^{92}$ . Die Ergebnisse werden unter Einschuß früherer für  $Zr^{90}$ ,  $Zr^{91}$  und  $Nb^{93}$  diskutiert. Die Dipol-Riesenresonanzen erfahren bei Annäherung an die Neutronenzahl 50 eine Verschmälerung; die schmalsten Resonanzen wurden bei Kernen mit 50 Neutronen

beobachtet. Mögliche Störungen durch  $(\gamma, 2n)$ - und  $(\gamma, pn)$ -Prozesse reichen zur Erklärung der gemessenen Effekte nicht aus. Die Verschmälnerung der Resonanzkurven ist in Übereinstimmung mit den Vorhersagen von WILKINSON aus dem Einteilchenmodell. Die energiearmen Seiten der Resonanzkurven stimmen für alle acht Kerne bemerkenswert gut überein. Die  $(\gamma, n)$ -Schwelle für  $\text{Sr}^{86}$  liegt etwa bei 11,5 MeV. Daniel.

**6453 Paul F. Yergin.** *Photoneutron yields from natural magnesium.* Phys. Rev. (2) **104**, 1340—1342, 1956, Nr. 5. (1. Dez.) (Philadelphia, Penn., Univ.) Wegen der bestehenden großen Diskrepanzen zwischen den früheren Resultaten maß Vf. erneut den  $(\gamma, n)$ -Querschnitt von natürlichem Mg. Die gemessene Kurve ist abgebildet. Aus den älteren Messungen mußte man auf eine anomale Anregungsfunktion für  $\text{Mg}^{26}$  schließen. Unter Mitbenutzung von Daten aus Messungen an abgetrenntem  $\text{Mg}^{25}$  läßt sich aus den Messungen des Vf. eine Kurve für den  $(\gamma, n)$ -Querschnitt des  $\text{Mg}^{26}$  konstruieren, die keinen anomalen Verlauf aufweist. Daniel.

**6454 C. B. Mast and C. J. Mullin.** *Photodisintegration of  $\text{Be}^9$ .* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 180, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Univ. Notre Dame.)

**6455 C. A. Tatro, R. O. Haxby, T. R. Palfrey jr. and R. M. Whaley.** *Differential cross sections for high energy deuteron photoeffect at  $11.5^\circ$ ,  $100^\circ$  and  $175.5^\circ$ .* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 192, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (Purdue Univ.)

**6456 F. W. Markley and T. R. Palfrey jr.** *High-energy photoproton emission at  $9^\circ$ .* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 192, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Purdue Univ.) Schön.

**6457 J. E. Gindler, J. R. Hulzenga and R. A. Schmitt.** *Photofission and photoneutron emission in thorium and uranium.* Phys. Rev. (2) **104**, 425—433, 1956, Nr. 2. (15. Okt.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.; Urbana, Ill., Univ.) Es wurden Ausbeute-Energiebeziehungen für die Photospaltung und  $(\gamma, n)$ -Reaktion von  $\text{Th}^{232}$  und  $\text{U}^{238}$  radiochemisch bestimmt. Als  $\gamma$ -Quelle diente das 22 MeV-Betatron. Die Anregungsfunktionen für die einzelnen Reaktionen wurden mit Hilfe der Differenzanalyse aus den entsprechenden Ausbeutefunktionen erhalten. Das Verzweungsverhältnis  $\sigma(\gamma, f)/[\sigma(\gamma, f) + \sigma(\gamma, n)]$  für Anregungsenergien von 8 bis 11 MeV wurde zu 0,08 für Thorium und 0,2 für Uran berechnet. Die relative Photospaltbarkeit von Thorium zu Uran ist bei Betatronenergien von 7 bis 8 MeV etwa 2,3mal größer als bei 20 MeV. Charakteristische Werte für die nur roh erhaltenen  $(\gamma, 2n)$ -Anregungsfunktionen werden angegeben. Knecht.

**6458 Richard A. Glass, Robert J. Carr, James W. Cobble and Glenn T. Seaborg.** *Spallation-fission competition in heaviest elements: helium-ion-induced reactions in plutonium isotopes.* Phys. Rev. (2) **104**, 434—447, 1956, Nr. 2. (15. Okt.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem. Chem. Engng., Rad. Lab.) Es wurden die Anregungsfunktionen für Spallation und Spaltung durch 20 bis 50 MeV- $\alpha$ -Teilchen für die Targetkerne  $\text{Pu}^{238}$ ,  $\text{Pu}^{239}$  und  $\text{Pu}^{242}$  bestimmt. Die Reaktionsprodukte wurden durch chemische Isolierung oder Aktivitätsmessungen nachgewiesen. Die Spaltquerschnitte sind in dem untersuchten Energiebereich etwa um einen Faktor 100 größer als die Spallationsquerschnitte. Das Verhältnis der Querschnitte ist nur schwach abhängig von der  $\alpha$ -Energie. Die relativ langsame Abnahme der Spallationsquerschnitte jenseits des Maximums ist ein Hinweis dafür, daß die Spallationen nicht nur über Zwischenkernbildung ablaufen. Die Tatsache, daß die Querschnitte  $(\alpha, p xn)$  und  $(\alpha, xn)$  von derselben Größenordnung sind, bestätigt dies ebenfalls. Die Spaltausbeutekurven, insbesondere die von  $\text{Pu}^{239}$ , zeigen mit zunehmender Energie den Übergang der asymmetrischen in die symmetrische Spaltung. Knecht.

**6459 M. L. Yeater, W. R. Mills and E. R. Gaerttner.** *Fission cross section of  $U^{235}$  from 6 to 2000 eV.* Phys. Rev. (2) **104**, 479—480, 1956, Nr. 2. (15. Okt.) (Schenectady, N. Y., Knolls Atom. Power Lab.) Der Spaltquerschnitt von  $U^{235}$  wurde mit einer großen Spaltionsisationskammer im KAPL-Geschwindigkeitsselektor im Energiebereich von 6 bis 2000 eV gemessen. Durch die verbesserte Auflösung konnten in dem Bereich oberhalb 60 eV weitere Resonanzen aufgelöst werden.  
Knecht.

**6460 A. B. Smith, P. R. Fields and A. M. Friedman.** *Prompt gamma rays accompanying the spontaneous fission of  $Cf^{252}$ .* Phys. Rev. (2) **104**, 669—702, 1956, Nr. 3. (1. Nov.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Das Energiespektrum der prompten  $\gamma$ -Strahlung bei spontaner Spaltung von  $Cf^{252}$  wurde mit koinzidierenden Szintillationszählern gemessen. Bei jeder Spaltung werden im Mittel 10,3 Photonen frei mit einer totalen Energie von 8,2 MeV. Das Energiespektrum ist dem  $U^{235}$ -Spektrum sehr ähnlich. Die zeitliche Verteilung der Photonen und Neutronen nach der Spaltung wurde gemessen.  
Knecht.

**6461 F. Netter, J. Julien, C. Corge et R. Ballini.** *Sections efficaces de fission pour les neutrons entre 1 et 3 MeV.* J. Phys. Radium **17**, 365, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Saclay, Phys. Nucl.) Mit Hilfe einer Doppel-Ionisationskammer, die je ein Depot von Uran<sup>233</sup> und von Pu<sup>239</sup> enthält, welche gegenseitig auf einen Träger aufgebracht sind, werden die Änderungen der Spaltquerschnitte für  $U^{233}$  und Pu<sup>239</sup> für Neutronenenergien zwischen 1—3 MeV bestimmt. Das Verhältnis  $\sigma U^{233}/\sigma Pu^{239}$  fällt bis 2,2 MeV Neutronenenergie. Während der Spaltquerschnitt  $\sigma U^{233}$  mit zunehmender Neutronenenergie ständig abnimmt, durchschreitet  $\sigma Pu^{239}$  bei 2,2 MeV Neutronenenergie einen Maximalwert.  
Riedhammer.

**6462 G. E. Belovitskii, T. A. Romanova, L. V. Sukhov and I. M. Frank.** *The fission of uranium nuclei under the action of slow  $\pi$  mesons and high energy particles.* Soviet Phys. **1**, 581—584, 1955, Nr. 3. (Nov.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **28**, 729—732, 1955 Juni.) (USSR, Acad. Sci., P. N. Lebedev Inst. Phys.) Kernspurplatten von 100  $\mu$  Stärke, die mit Uranacetat getränkt waren, wurden mit langsamen  $\pi$ -Mesonen sowie mit schnellen Neutronen von Energien bis zu 460 MeV und mit Photonen bis zu 250 MeV bestrahlt. Unter den beobachteten Uranspaltungen befanden sich im Gegensatz zu Spaltprozessen durch langsame Neutronen auch solche Ereignisse, bei denen außer den Spaltbruchstücken und der gelegentlichen Abspaltung eines  $\alpha$ -Teilchens zusätzlich die Emission eines oder mehrerer einfach geladener Teilchen (Protonen von 10—30 MeV) festgestellt wurde. Die Häufigkeit dieser Ereignisse nimmt mit wachsender Energie der auslösenden Strahlung rasch zu. Zwischen der Emissionsrichtung der Protonen und der Richtung der auslösenden Strahlung besteht eine starke Winkelkorrelation. Es wird eine direkte Wechselwirkung der auslösenden Strahlung mit einzelnen Nukleonen vor der eigentlichen Spaltung angenommen. Die mittlere Energie der Kernbruchstücke liegt in der gleichen Größenordnung wie bei der Spaltung mit langsamen Neutronen; der Hauptteil der auf den Kern übertragenen Energie wird von den beobachteten Protonen und vermutlich mehreren schnellen Neutronen übernommen.

H. M. Weiß.

**6463 N. A. Perfilov and N. S. Ivanova.** *The fission of heavy nuclei by slow mesons.* Soviet-Phys. **1**, 585—587, 1955, Nr. 3. (Nov.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **28**, 732—734, 1955 Juni.) (USSR, Acad. Sci., Radium Inst.) Kernspurplatten, die mit Zusätzen von Uran, Blei und Wolfram versehen waren, wurden mit langsamen  $\pi$ -Mesonen bestrahlt. Es wurden Kernspaltungen nach Einfang eines  $\pi$ -Mesons beobachtet, und zwar bei Uran in etwa 50% der

Fälle, bei Wolfram dagegen nur sehr selten. Die mittlere Energie der Kernbruchstücke ist gleich der bei der Spaltung durch langsame Neutronen, so daß der Hauptteil der auf den Kern übertragenen Energie durch andere vorwiegend neutrale Teilchen fortgeführt werden muß. Bei etwa 10% der beobachteten Spaltungen wird gleichzeitig ein Proton ausgesandt. Es wird ein Wechselwirkungsmechanismus angegeben, der mit den gemachten Beobachtungen in Einklang steht.

H. M. Weiß.

**6464 O. V. Lozhkin and V. P. Shamov.** *The probability of uranium nuclear fission by its absorption of slow  $\pi$ -mesons.* Soviet Phys. **1**, 587—588, 1955, Nr. 3. (Nov.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **28**, 739—740, 1955 Juni.) (USSR, Acad. Sci.) Kernspurplatten, die mit einer Uranlösung getränkt waren, wurden durch langsame  $\pi$ -Mesonen bestrahlt. Bestimmt wurden 1. die Anzahl der in der Emulsion zur Ruhe gekommenen Mesonen, 2. die beim Einfang eines  $\pi$ -Mesons ausgelösten Uranspaltungen und 3. die Zahl der  $\alpha$ -Zerfälle von Uran, woraus die Gesamtzahl der Urankerne berechnet wurde. Durch Zentrifugierung einer getränkten Emulsion konnte gezeigt werden, daß keine merkliche Anlagerung von Urankernen an AgBr-Kristalle stattfindet. Aus den gewonnenen Daten wurde unter der Annahme, daß die Wahrscheinlichkeit für den Einfang eines  $\pi$ -Mesons durch einen Kern proportional zur Ordnungszahl  $Z$  ist, die Wahrscheinlichkeit einer Spaltung des Urankerns beim Einfang eines langsamen  $\pi$ -Mesons zu 30% berechnet.

H. M. Weiß.

**6465 Lester L. Newkirk, Henry C. Catron, Malcolm H. MacGregor and Charles J. Taylor.** *Neutron studies with a large liquid scintillator.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 188, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Livermore, Univ. California.) Schön.

**6466 J. Pauly et P. Süe.** *Application du recul nucléaire à la préparation d'isotopes radioactifs sans entraîneur.* J. Phys. Radium **18**, 22—26, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Coll. France, Lab. Phys. Chim. Nucl.) Einige radiochemische Verfahren werden beschrieben, die unter Ausnutzung des Kernrückstoßes die trägerfreie Isolierung von Radionukliden ( $P^{30}$ ,  $Cu^{62}$ ,  $P^{32}$ ,  $S^{35}$ ,  $Cl^{38}$ ,  $Na^{24}$ ) mit beachtlichen Ausbeuten (bis zur Größenordnung 50%) erlaubten, und zwar sogar für Reaktionen, bei denen sich die Kernladungszahl nicht ändert. Die Methode wird auf Abtrennungen anwendbar genannt, die mit der SZILARD-CHALMERS-Reaktion nicht durchgeführt werden können, die bekanntlich nur dann benutzbar ist, wenn der Element-Auffänger stabile kovalente Verbindungen bildet. Darüber hinaus wurde die Reichweite der Rückstoßkerne als Funktion der Rückstoßenergie bestimmt, wobei sich mit Ausnahme von  $Cu^{62}$  und  $Na^{24}$  reguläre Zunahme der Reichweite mit der Energie ergab.

Schneider.

**6467 J. B. Butler, T. A. Eastwood, T. L. Collins, M. E. Jones, F. M. Rourke and R. P. Schuman.** *Half-lives and capture cross sections of the heavy plutonium isotopes.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 187, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Atomic Energy Can., Ltd.; Knolls Atomic Power Lab.) Schön.

**6468 Mitsuo Sakai.** *Note on the nuclear level of spin  $2^+$ .* Progr. theor. Phys., Kyoto **15**, 416—417, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Tokyo Univ., Inst. Nucl. Study.) In einer Tabelle werden die in den letzten Jahren bekanntgewordenen  $\gamma$ -Kaskadenzerfälle angeregter gg-Kerne von einem höheren Spinzustand  $2^+$  in den ersten angeregten Zustand  $2^+$  bzw. in den Grundzustand zusammengestellt. Es sind die Energiewerte, das Verzweigungsverhältnis, und das Verhältnis der reduzierten

Matrizelemente für Quadrupol- und Dipolstrahlung angegeben. Auf gewisse Regelmäßigkeiten in bezug auf die magischen Protonenzahlen wird hingewiesen. Reich.

**6469 Masato Morita.** *Proposal for experiments for determination of beta-decay interaction and theory of triple cascade transition.* Progr. theor. Phys., Kyoto **15**, 445—460, 1956, Nr. 5 (Mai.) (Kokubunzi, Tokyo, Kobayasi Inst. Phys. Res.) Vier neue Arten von Experimenten über Winkelkorrelationen bei der Dreifachkaskade  $\beta\gamma_1\gamma_2$ , entsprechend den Zerfallsschemata 3-, 5- ( $\beta$ ; 1fach verboten) oder 6+ ( $\beta$ ; 2fach verboten) 4+ ( $\gamma_1$ ; Quadrupolstrahlung) 2+ ( $\gamma_2$ ; Quadrupolstrahlung), werden vorgeschlagen, um endgültig die Kombination Skalar-Tensor oder Vektor-Tensor bei der  $\beta$ -Zerfallswechselwirkung zu ermitteln. Einige andere ebenfalls für diesen Zweck geeignete Zerfallsschemata werden diskutiert. Es werden verschiedene Winkelbeziehungs-Funktionen für die sukzessiven Dreifachübergänge mit  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -Strahlen sowie anderen Arten von Strahlen angegeben. Reich.

**6470 Masaru Yasuno.** *Rotational excitation with neutron inelastic scattering.* Progr. theor. Phys., Kyoto **15**, 586—588, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Kyoto, Univ., Dep. Phys.) Da Kernzustände mit niedrigen Anregungsenergien bei der inelastischen Streuung von Neutronen eine bedeutende Rolle spielen, wird das Kernmodell der kollektiven Bewegung zur Beschreibung des Compoundkerns und des Targetkerns herangezogen. Die Anregungsfunktionen werden gemäß der Compoundkerntheorie nach TEICHMANN und WIGNER in der Näherung für starke Kopplung berechnet. Die numerischen Ergebnisse für  $\text{Pb}^{208}$  werden mit dem Experiment verglichen. Wagner.

**6471 G. Breit and J. P. Lazarus.** *Effects of finite amplitude in Coulomb excitation.* Phys. Rev. (2) **100**, 942—943, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (New Haven, Conn., Yale Univ.) Es wird gezeigt, daß die Übergangswahrscheinlichkeiten bei der COULOMB-Anregung von Kernrotations-Niveaus so groß sein können, daß solche Stoßprozesse bei denen nacheinander zwei Übergänge stattfinden, nicht zu vernachlässigen sind. Dies muß dann besonders bei der Interpretation der Winkelverteilung berücksichtigt werden. Der Effekt wächst proportional zur Wurzel aus Ladung mal Masse der bombardierenden Teilchen. Brix.

**6472 E. L. Church and J. Weneser.** *Electric-monopole transitions in atomic nuclei.* Phys. Rev. (2) **100**, 943—944, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) u. **103**, 1035—1044, 1956, Nr. 4. (15. Aug.) (Upton, Long Island, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Elektrische Monopol-(E0-)Übergänge erfolgen durch innere Umwandlung (oder für Energien größer als  $2\text{ mc}^2$  auch durch innere Paarerzeugung); als Übergänge  $I = 0 \rightarrow I = 0$  sind sie lange bekannt. Es wird betont, daß sie auch zwischen zwei Zuständen mit gleichem  $I > 0$  (und gleicher Parität) stattfinden und daß bei schweren Kernen die E0-Konversion durchaus mit den M1- und E2-Übergängen konkurrieren kann. Die E0-Konversion wird berechnet, mit den Ergebnissen werden die  $2^+ \rightarrow 2^+$ -Übergänge im  $\text{Hg}^{198}$ ,  $\text{Pt}^{196}$  und  $\text{Pt}^{192}$  analysiert. Die zugehörigen E0-Matrizelemente, die für das Studium der Kernstruktur interessant sind, scheinen beträchtlich kleiner zu sein als bei den bekannten  $0^+ \rightarrow 0^+$ -Übergängen. Dieser Befund wird im Zusammenhang mit verschiedenen Kernmodellen diskutiert. Brix.

**6473 E. L. Church and J. Weneser.** *Effect of the finite nuclear size on internal conversion.* Phys. Rev. (2) **104**, 1382—1386, 1956, Nr. 5. (1. Dez.) (Philadelphia, Penn., Frankford Ars.; Urbana, Ill., Univ.) Berücksichtigt man die endliche Kerngröße in der Ableitung der Rate von inneren Konversionselektronen, so

ergeben sich zusätzliche Matrixelemente. Um den Effekt darzulegen, wurde die Korrektur für den K-Konversionskoeffizienten bei magnetischer Dipolstrahlung berechnet. In dem Falle, wo das  $\gamma$ -Strahlen-Matrixelement verschwindet, führt das neue nukleare Matrixelement zu bedeutenden Abweichungen zwischen dem experimentell gemessenen und dem von SLIV theoretisch bestimmten K-Konversionskoeffizienten. Leisinger.

6474 Stanley H. Vegors jr. and Peter Axel. *Seven new isomers with half-lives between  $10^{-6}$  and  $10^{-1}$  second.* Phys. Rev. (2) **101**, 1067—1073, 1956, Nr. 3. (1. Febr.) (Urbana, Ill., Univ., Phys. Dep.) Verschiedene Substanzen wurden mit der Bremsstrahlung eines 24 MeV-Betatrons bestrahlt. Mit einem NaJ-Szintillationspektrometer wurden zwischen den Strahlungsimpulsen ( $1 \mu\text{s}$  Länge) folgende kurzlebige  $\gamma$ -Aktivitäten gefunden:

| Bestrahtes Element | Halbwertszeit ( $\mu\text{s}$ ) | $\gamma$ -Energie (keV)     |
|--------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| As                 | $12000 \pm 3000$                | $283 \pm 15$                |
| Mo                 | $16,5 \pm 1,2$                  | $98 \pm 5$                  |
| Pd                 | $33 \pm 6$                      | $180 \pm 15$ ; $305 \pm 15$ |
| W                  | $16,0 \pm 1,0$                  | $370 \pm 15$                |
| Tl                 | $65 \pm 5$                      | $410 \pm 15$ ; $706 \pm 20$ |
| Tl                 | $530 \pm 50$                    | $485 \pm 20$                |
| Bi                 | $2700 \pm 250$                  | $500 \pm 20$ ; $930 \pm 30$ |

Zusätzliche Ergebnisse sind: eine neue Halbwertszeitbestimmung ( $287 \pm 15 \mu\text{s}$ ) für  $\text{Y}^{88\text{m}}$ ; Schwellenmessungen für einige der Aktivitäten und vergebliche Versuche, ein Isomer des  $\text{W}^{180}$  und  $\text{Na}^{22}$  zu erzeugen. Brix.

6475 Franz R. Metzger. *Nuclear resonance fluorescence in  $\text{Ni}^{60}$ .* Phys. Rev. (2) **103**, 983—987, 1956, Nr. 4. (15. Aug.) (Swarthmore, Penn Franklin Inst., Bartol Res. Found.) Das  $1,33 \text{ MeV}$ -Niveau des  $\text{Ni}^{60}$  wurde durch die  $\gamma$ -Strahlung einer gasförmigen  $\text{Co}^{60}\text{Cl}_2$ -Quelle angeregt. Aus der Selbstabsorption der Resonanzfluoreszenz wurde die mittlere Lebensdauer zu  $(1,1 \pm 0,2) \cdot 10^{-12} \text{ s}$  bestimmt. Aus der Winkelverteilung der Resonanzstrahlung folgt  $I = 2$  für diesen angeregten Zustand und  $I = 0$  für den Grundzustand des  $\text{Ni}^{60}$ . Brix.

6476 P. Lehmann, A. Leveque and R. Pick. *Magnetic moment of the second excited state of  $\text{F}^{19}$ .* Phys. Rev. (2) **104**, 411—412, 1956, Nr. 2. (15. Okt.) Gif-sur-Yvette, France, Centr. Etud. Nucléair. Saclay, Serv. Phys. Nucl., Sect. React. Nucl. Basse Energie.) Der Protonenstrahl aus einem elektrostatischen 5 MeV-Beschleuniger wurde in eine Zelle geleitet, in der eine Lösung von KF in  $\text{H}_2\text{O}$  (600 oder 300 g/l) zirkulierte. Mit zwei NaJ-Szintillationszählern wurde die Winkelverteilung der 197 keV-Gammas aus unelastischer Streuung der Protonen an  $\text{F}^{19}$  in Bezug auf die primären Protonen als Funktion eines Magnetfeldes senkrecht zur Zählerebene gemessen. Durch Experimente bei zwei verschiedenen Viskositäten ließ sich auf die Viskosität Null extrapolieren. Mit dem Wert  $\tau = 1,23 \pm 0,07 \cdot 10^{-7} \text{ s}$  für die Lebensdauer des 197 keV-Niveaus ergab sich aus den Messungen der Vff.  $\mu = +3,70 \pm 0,45$  Kernmagnetonen. Daniel.

6477 G. L. Squires, C. K. Bockelman and W. W. Buechner. *Measurement of energy levels in  $\text{F}^{19}$  and  $\text{O}^{16}$ .* Phys. Rev. (2) **104**, 413—415, 1956, Nr. 2. (15. Okt.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Phys. Dep., Lab. Nucl. Sci.) Zur Untersuchung des Reaktionen  $\text{F}^{19}(\text{p}, \text{p}')\text{F}^{19*}$  und  $\text{F}^{19}(\text{p}, \alpha)\text{O}^{16*}$  wurden Protonen von Primärenergien zwischen 7,0 und 7,3 MeV auf ein Target geschossen, das aus einem dünnen Film Bariumfluorid, aufgedampft auf Au und gehalten von Formvar, bestand. Die Sekundärteilchen wurden mit einem magnetischen Spektrographen

großen Bereichs nachgewiesen. Die Messungen wurden bei Laborwinkeln von 60; 90 und 130° durchgeführt. Es wurden Protonen im Energiebereich 1,5 bis 7 MeV und Alpha-Teilchen im Energiebereich 2,7 bis 13 MeV erfaßt. Typische Spektren sind abgebildet. Man fand die folgenden Niveaus in  $F^{19}$ : 0,111; 0,197; 1,350; 1,462; 1,558; 2,784; 3,912; 4,002 und 4,036 MeV, Fehler zwischen 2 und 10 keV; Niveaus in  $O^{16}$ : 6,051; 6,131; 6,920; 7,120; 8,874; 9,852; 10,363 und 11,085 MeV, Fehler zwischen 10 und 14 keV. Der Q-Wert für die Grundzustandsreaktion  $F^{19}(p,\alpha)O^{16}$  beträgt  $8,110 \pm 0,010$  MeV.

Daniel.

6478 A. J. Ferguson and H. E. Gove. *Two-level fit to two interfering  $1/2_2$  + states in  $N^{15}$* . Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 180, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Chalk River Lab.)

6479 D. Kurath. *Gamma transition widths in the  $1p$ -shell*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 180, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Argonne Nat. Lab.)

6480 E. L. Church.  *$Eu^{153}$ ,  $Gd^{155}$ , and the unified model*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 180, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Brookhaven Nat. Lab.) Schön.

6481 G. Goldring and George T. Paulissen. *Ratios of transition probabilities between rotational states in odd- $A$  nuclei*. Phys. Rev. (2) 103, 1314—1320, 1956, Nr. 5. (1. Sept.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Phys., Lab. Nucl. Sci.) Sehr sauber gebündelte Protonen aus einem 3 MeV-Bandgenerator trafen auf das Target, zu dessen beiden Seiten sich, im wesentlichen durch Abschirmung voneinander getrennt, zwei Szintillationszähler in Koinzidenz befanden. Gemessen wurden an den Kernen  $Re^{187}$ ,  $Re^{185}$ ,  $Eu^{153}$ ,  $Ta^{181}$ ,  $Hf^{177}$ ,  $Lu^{175}$ ,  $Ho^{166}$  und  $Hf^{179}$  simultan die Intensität der Kaskadenübergänge und die der Einzelübergänge; der Einfluß der crossover-Übergänge wird als verhältnismäßig kleine Korrektur behandelt. Die Ergebnisse sind tabelliert: I. das Verhältnis der Größen  $B(E2, K \rightarrow K + 2)/B(E2, K \rightarrow K + 1)$  unter Annahme  $M1$ -Konversionskoeffizient gleich 1; 0,8 und 0,6 des Rosenschen Wertes, zusammen mit den theoretischen Werten, und II.  $M1/E2$ -Verhältnisse. Die allgemeine Theorie der COULOMB-Anregung von Rotationsniveaus dürfte korrekt sein; die Hauptdiskrepanz liegt wohl in der Beziehung zwischen dem Quadrupolmoment  $Q_0$  und dem Trägheitsmoment. Die  $M1/E2$ -Verhältnisse stimmen außer bei  $Lu^{175}$  und  $Eu^{153}$  innerhalb der Fehlergrenzen mit der Theorie überein.

Daniel.

6482 H. C. Corben. *A radiative correction to the theory of alpha decay*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 181, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Carnegie Inst. Technol.) Schön.

6483 G. Alaga and B. Jakšić. *Analysis of the beta spectrum and branching in  $Ho^{166}$* . Phys. Rev. (2) 103, 1441—1442, 1956, Nr. 5. (1. Sept.) (Zagreb, Jugosl., Univ., Inst. Rudjer Boskovic.) Vff. untersuchen die Form des Beta-Spektrums zwischen den Grundzuständen von  $Ho^{166}$  und  $Er^{166}$  ( $0^- \rightarrow 0^+$ ) und die Verzweigung zum ersten angeregten Zustand ( $2^+$ ). Sie legen ihren Rechnungen die Messungen von GRAHAM, WOLFSON und CLARK zugrunde. Als Hauptkorrekturen kamen in Frage: die endliche Kerngröße und die (meist nicht beachtete) Tatsache, daß die Leptonenemission irgendwo im Kern stattfinden kann. Die Beobachtungen können mit der Annahme eines kleinen Tensor-Matrixelements erklärt werden; zur näheren Bestimmung der Parameter sind weitere Messungen erforderlich.

Daniel.

6484 O. C. Kistner, A. Schwarzschild and B. M. Rustad. *Decay of  $A^{35}$* . Phys. Rev. (2) 104, 154—158, 1956, Nr. 1. (1. Okt.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.; New York N. Y., Columbia Univ.) Der Positronenzerfall von  $A^{35}$  wurde mit einem magnetischen Linsenspektrometer und einem NaJ-Szintillationsspektro-

meter untersucht. Das  $A^{35}$  wurde durch  $Cl^{35}(p,n)A^{35}$  bei 10 MeV-Protonenenergie im Zyklotron erzeugt. Dazu wurden die Protonen in ein Gefäß mit flüssigem  $CCl_4$  geschossen; die erzeugte Wärme förderte das Abdampfen des A. Gasleitungssystem zum Spektrometer, Quellenbehälter im Spektrometer und die Blendenanordnung sind abgebildet. Als Halbwertszeit wurden  $1,83 \pm 0,03$  s gemessen. Es wurde eine Beta-Grenze von  $4,96 \pm 0,04$  MeV beobachtet, 0,5 MeV über den früheren Nebelkammerwerten. Der neue Wert befindet sich in guter Übereinstimmung mit den Erwartungen auf Grund der COULOMB-Energie. Die beiden gefundenen schwachen Gamma-Linien von  $1,19 \pm 0,04$  MeV und  $1,73 \pm 0,04$  MeV sind in guter Übereinstimmung mit bekannten  $Cl^{35}$ -Niveaus. Die Analyse des komplexen Beta-Spektrums ergibt, daß etwa 7% aller Zerfälle zu angeregten  $Cl^{35}$ -Niveaus führen. Ein Zerfallsschema wird angegeben. Der ft-Wert des Spiegelübergangs zwischen den Grundzuständen ( $3/2 + \rightarrow 3/2 +$ ) beträgt  $6200 \pm 400$  s. Hieraus und aus dem ft-Wert von  $O^{14}$  wird  $|\int \sigma|^2$  für  $A^{35}$  zu  $< 0,13$  abgeschätzt gegenüber 0,32 bzw. 0,60 für Einteilchenmodelle mit jj- bzw. LS-Kopplung. Die Koeffizienten der Elektron-Neutrino-Winkelkorrelation wurden zu  $+0,96 \pm 0,04$  bzw.  $-0,93 \pm 0,09$  für V-T- bzw. S-T-Wechselwirkungen berechnet. Diese Werte sind ununterscheidbar von denen für reine FERMI-Wechselwirkung.  $A^{35}$  ist also zur Bestimmung der FERMI-Wechselwirkung äußerst geeignet. Daniel.

**6485 R. J. Glauber and P. C. Martin.** *Radiative capture of orbital electrons.* Phys. Rev. (2) **104**, 158—175, 1956, Nr. 1. (1. Okt.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Lyman Lab. Phys.) Für das kontinuierliche Strahlungsspektrum, das den Kerneinfang von Bahnelektronen begleitet, wird eine Theorie entwickelt. Es muß hierzu das elektrostatische Feld des Kerns berücksichtigt werden, welches praktisch dadurch erreicht wird, daß die GREENSCHE Funktion des Elektrons in einem COULOMB-Feld berechnet wird. In der nichtrelativistischen Näherung zeigen die Spektren der durch Kerneinfang von der S-Schale erzeugten Strahlung die Abhängigkeit  $x(1-x^2)$  mit  $x = E/E_{\max}$ . Die Strahlung infolge Einfanges von der P-Schale wird sehr intensiv bei kleinen Energien, wo es in die charakteristische kontinuierliche Röntgenstrahlung einmündet. Infolge relativistischer Korrekturen zur Strahlung bei Einfang von der S-Schale ergibt sich eine energieabhängige Verminderung der Intensitäten. Die tabellierten Spektren infolge Einfanges von allen Bahnen stehen in Übereinstimmung mit den Experimenten von LINDQUIST und WU am  $A^{37}$  und denen von MADANSKY und RASETTI am  $Fe^{55}$ . Leisinger.

**6486 R. W. Hayward and D. D. Hoppes.** *Radiative orbital electron capture in vanadium-49.* Phys. Rev. (2) **104**, 183—185, 1956, Nr. 1. (1. Okt.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Mit einem Argon-Methan-Proportionszähler und einem NaJ-Szintillationszähler wurde die Röntgenstrahlung von dem Einfang von Bahnelektronen im  $V^{49}$  gemessen. Die beobachtete Impulshöhenverteilung wurde in Hinsicht auf den Untergrund, das Auflösungsvermögen, den Ausfall von Strahlung aus dem Kristall, die Geometrie und das Ansprechvermögen korrigiert. Es ergab sich eine Übergangsenergie von  $616 \pm 10$  keV und eine Halbwertszeit von  $327 \pm 20$  d in Übereinstimmung mit LYON ( $334 \pm 20$  d). Der  $\log ft = 6,2$ -Wert ist mit anderen erlaubten Spektren bei Anfangs- und Endzuständen in der  $f_{7/2}$ -Schale verträglich. Leisinger.

**6487 Eduardo Schalscha.** *Radioactive decay of ruthenium-95.* Nuclear Phys. **1**, 481—485, 1956, Nr. 7. (Juni.) (Amsterdam, Inst. Kernphys. Onderzoek.) Vf. berichtet über Untersuchungen an  $Ru^{95}$ , das durch einen  $(n,2n)$ -Prozeß gewonnen wurde.  $Ru^{95}$  zerfällt demnach mit einer Halbwertszeit von  $1,65 \pm 0,05$  h unter Emission von Positronen mit einer maximalen Energie von  $1,2 \pm 0,1$  MeV und durch Elektronen-Einfang. Es wurden  $\gamma$ -Linien bei 145, 340, 640 und 1110 KeV nachgewiesen. Mögliche Zerfallsschemata werden diskutiert. H. M. Weiß.

**6488 S. K. Bhattacharjee and Shree Raman.** *Decay of Gd<sup>153</sup>.* Nuclear Phys. 1, 486—498, 1956, Nr. 7. (Juni.) (Bombay, Tata Inst. Fundam. Res.) Der Zerfall des Gd<sup>153</sup> durch Elektroneneinfang (Halbwertszeit 236 Tage) wurde mit einem Koinzidenz-Scintillations-Spektrometer untersucht. Es wurden zwei  $\gamma$ -Linien von  $72 \pm 8$  KeV und  $100 \pm 4$  KeV gefunden mit dem relativen Intensitätsverhältnis von 7:100. Beide  $\gamma$ -Linien koinzidieren mit der K-Strahlung des Eu. Aus den Koinzidenzmessungen wurde der K-Konversions-Koeffizient des 100 KeV-Überganges zu  $0,67 \pm 0,12$  bestimmt. Theoretische Erwägungen führen zu der Annahme einer magnetischen Dipolstrahlung. Aus dem experimentell gefundenen Verhältnis L/K-Einfang wurde die im Einfangprozeß enthaltene Energie abgeschätzt. Das auf Grund der gewonnenen Daten aus dem Zerfall des Gd<sup>153</sup> durch Elektroneneinfang ermittelte Termschema des Eu<sup>153</sup> steht nicht im Einklang mit dem durch COULOMB-Anregung von Eu<sup>153</sup> gewonnenen. Ein mögliches Zerfallschema des Gd<sup>153</sup> wird angegeben.  
H. M. Weiß.

**6489 J. Wenner and E. L. Church.** *Electric-monopole transitions in 0-2-2 nuclei.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 181, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Univ. Illinois; Brookhaven Nat. Lab.)  
Schön.

**6490 R. Nordhagen and J. Thomassen.**  *$\gamma$ -rays from the decay of Zr<sup>97</sup>.* Nuclear Phys. 1, 499—500, 1956, Nr. 7. (Juni.) (Blindern, Univ. Oslo, Dep. Phys.) Die beim Zerfall des Zr<sup>97</sup> und seines Tochterkerns Nb<sup>97</sup> ausgesandte  $\gamma$ -Strahlung wurde in einem 100 Kanal Scintillations-Spektrometer untersucht. Für den Zr  $\rightarrow$  Nb-Zerfall (Halbwertszeit 17 h) konnten außer der bereits bekannten intensiven Linie bei 0,75 MeV ( $96 \pm 5\%$ ) noch Linien bei  $10,2 \pm 0,03$  MeV ( $1 \pm 0,5\%$ );  $1,15 \pm 0,02$  MeV ( $2 \pm 0,5\%$ ) und  $1,72 \pm 0,03$  MeV ( $0,5 \pm 0,3\%$ ) nachgewiesen werden, sowie zwei schwache Linien ( $< 0,5\%$ ) bei 1,28 und 1,77 MeV. Beim Zerfall Nb  $\rightarrow$  Mo (Halbwertszeit 72 Minuten) wurde neben der  $\gamma$ -Linie bei 0,66 MeV (100%) noch eine Linie bei  $1,02 \pm 0,03$  MeV ( $1 \pm 0,3\%$ ) gefunden. Das Auftreten eines  $\gamma$ -Übergangs von 1,02 MeV bei beiden Zerfällen konnte durch Untersuchungen an frisch bereiteten Zr<sup>97</sup>-Präparaten geprüft werden. Das erweiterte Zerfallschema wird angegeben.  
H. M. Weiß.

**6491 J. G. Campbell.** *Composition of the <sup>7</sup>Li(p, $\gamma$ ) radiation below the 441 keV resonance.* Aust. J. Phys. 9, 156—158, 1956, Nr. 1. (März.) (Univ. Melbourne, Phys. Dep.) Mit einem NaI-Scintillationsspektrometer wurde das Intensitätsverhältnis der 17,6 MeV- zur 14,8 MeV-Gamma-Linie unter einem Winkel von 90° zum Protonenbündel an einem dünnen Lithium-Auffänger für Protonenenergien zwischen 300 und 650 keV gemessen, für einen dicken Lithium-Auffänger für Protonenenergien zwischen 180 und 500 keV. Hierfür fällt das Intensitätsverhältnis von etwa 1,7 an der Resonanz auf 0,5 bei 200 keV.  
Wagner.

**6492 C. Sharp Cook and F. M. Tomnovec.** *Gamma radiation from Co<sup>56</sup> and Co<sup>58</sup>.* Phys. Rev. (2) 104, 1407—1410, 1956, Nr. 5. (1. Dez.) (San Francisco, Calif., U.S. Naval Radiol. Defense Lab.) Vff. maßen die Gamma-Spektren von Co<sup>56</sup> und Co<sup>58</sup> mit einem großen NaJ-Kristall unter Verwendung eines Zwanzigkanal-Analysators. Die Spektren aus den schwachen Quellen sind als Histogramme abgebildet. Man fand bei Co<sup>56</sup> die folgenden Gamma-Linien (in Klammern die relativen Intensitäten): 0,845 MeV (1,000); 0,975 MeV ( $0,018 \pm 0,012$ ); 1,025 MeV ( $0,158 \pm 0,016$ ); 1,22 MeV ( $0,703 \pm 0,017$ ); 1,35 MeV ( $0,057 \pm 0,016$ ); 1,76 MeV ( $0,169 \pm 0,008$ ); 2,02 MeV ( $0,115 \pm 0,003$ ); 2,56 MeV ( $0,156 \pm 0,008$ ); 2,98 MeV ( $0,019 \pm 0,005$ ); 3,25 MeV ( $0,116 \pm 0,003$ ); 3,47 MeV ( $0,011 \pm 0,001$ ). Die Übergänge lassen sich in die Niveauschemata von SAKAI und von POPPEMA et al. einordnen. Bei Co<sup>58</sup> wurde außer Vernichtungsstrahlung eine Gamma-Linie von 0,805 MeV

und eine Linie von 1,67 MeV gefunden. Die 1,67 MeV-Linie hat im Vergleich zu der von 0,805 MeV die Intensität 0,005. Das Verhältnis Elektroneneinfang zu Positronenemission beträgt  $5,9 \pm 0,2$ . Daniel.

**6493 G. F. Zharkov.** *Nucleon-nucleon scattering according to the theory of damping.* Soviet Phys. **2**, 55—58, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **29**, 85—88, 1955, Juli.) (USSR, Acad. Sci., P. N. Lebedev Inst. Phys.) Wirkungsquerschnitte für die Nukleon-Nukleon-Streuung bei hohen Energien werden auf Grund der sog. Dämpfungstheorie berechnet. Es wird gezeigt, daß die berechnete Energieabhängigkeit der totalen Wirkungsquerschnitte mit dem Experiment nicht in Übereinstimmung gebracht werden kann. Wagner.

**6494 Robert Genin.** *Energie moyenne d'ionisation dans les gaz. Défaut d'ionisation.* J. Phys. Radium **17**, 571—572, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Paris, Ecole Prat. Haut. Etud., Lab. Ray. X.) Die annähernde Proportionalität zwischen der Energié E eines geladenen Teilchens und der Zahl der von diesem in einem Gas gebildeten Ionen ermöglicht die Bestimmung der mittleren Ionisierungsenergie  $W = E/I$ . Vf. bestimmt für Pu- $\alpha$ -Teilchen ( $E = 5,140$  MeV) in Luft, Stickstoff, Argon und Neon diese Größe W. Zur Vermeidung von Fehlern, die auf die Rekombination zurückzuführen sind, wendet Vf. die von ALDER, HUBER, METZGER benutzte Methode an, die darin besteht, die Messung der Größe W für verschiedene Intensitätswerte des elektrischen Ionen-Sammelfeldes durchzuführen. Es ergeben sich nach dieser Methode folgende W-Werte: Luft  $\rightarrow 35,5 \pm 0,5$  eV; Stickstoff  $\rightarrow 36,6 \pm 0,5$  eV; Argon  $\rightarrow 26,5 \pm 0,3$  eV und Neon  $\rightarrow 33,1$  eV. Die Diskrepanz bei Neon kann durch die Anwesenheit von Verunreinigungen erklärt werden. Die Abweichung  $\Delta$  von der Energie-Ionisation-Proportionalität beträgt für  $\alpha$ -Teilchen in Argon, Luft bzw. Stickstoff 0 keV, 210 keV bzw. 280 keV. Riedhammer.

**6495 S. Skavlem and I. Espe.** *Application of the variational method to the calculation of proton-proton scattering in the region 0—5 MeV.* Ark. Fys. **10**, 89—96, 1956, Nr. 1. (Blindern, Univ. Oslo, Inst. Theor. Phys.) Der Berechnung der Proton-Proton-Streuung nach der Variationsmethode werden YUKAWA-Potentiale zugrunde gelegt entsprechend den Mesonenmassen 300, 370 und 400 Elektronenmassen. Die beste Übereinstimmung mit neueren Streuexperimenten wird mit der Mesonenmasse  $334 m_e$  erzielt. Ein einfacher expliziter Ausdruck für die S-Wellen-Funktion wird angegeben. Phasenverschiebung  $\delta$  und S-Wellen-Funktion werden beide nach Potenzen von  $k^2$ , dem Quadrat der Wellenzahl, entwickelt, von denen jeweils nur die ersten beiden Glieder berücksichtigt werden. R. Bock.

**6496 Sueji Okal and Mitsuo Sano.** *Deuteron stripping reactions and nuclear shell structure.* Progr. theor. Phys., Kyoto **15**, 203—221, 1956, Nr. 3. (März.) (Kyoto Univ., Dep. Phys.) Es wird gezeigt, daß die Methode der Mischung der Konfigurationen erfolgreich auf die „Stripping“-Reaktionen des Deuterons angewandt werden kann, wenn die Winkelverteilung durch zwei Bahndrehmomente charakterisiert wird, und daß umgekehrt aus der beobachteten relativen Höhe der beiden Spitzenwerte der Winkelverteilung der Prozentsatz der Mischung der Konfigurationen bestimmt werden kann. Die Rechnungen basieren auf der Störungstheorie, sie stimmen gut mit Experimenten überein. Die unerwartet kleinen reduzierten Breiten bei der Reaktion  $F^{19}(d,p)F^{20}$  werden durch die Konfigurationsmischung plausibel gemacht. Die Untersuchung der  $Mg^{25}(d,p)Mg^{26*}$ -Reaktion macht den Spinwert 2 für den ersten angeregten Zustand des  $Mg^{26}$  wahrscheinlich. Zum Schluß werden Vergleiche zwischen der hier benutzten Methode der Konfigurationsmischung und anderen Methoden zur Erklärung des Quadrupolmoments der ungeradzahigen Kerne gezogen. Reich.

**6497 Robert W. Deutsch.** *Neutron cross section of xenon-135.* Phys. Rev. (2) **104**, 555, 1956, Nr. 2. (15. Okt.) (Schenectady, N. Y., Knolls Atomic Power Lab.) Der von BERNSTEIN et al. (Ber. S. 85) gemessene totale Querschnitt von  $\text{Xe}^{135}$  kann wegen der zwei möglichen Drehimpulswerte des Zwischenkerns durch zwei Resonanzparametersätze gleich gut wiedergegeben werden. Um eine Entscheidung für den einen oder den anderen Parametersatz zu gewinnen, wurde eine von PETRUSKA et al. (Ber. S. 279) am NRX-Reaktor ausgeführtes Experiment ausgewertet. Bei dem Experiment wurde das Verhältnis der Spaltproduktausbeuten von  $\text{Cs}^{135}$  und  $\text{Cs}^{137}$  bei hohem und niedrigem Neutronenfluß gemessen. Die Differenz dieser beiden Verhältnisse ist auf den Abbrand des  $\text{Xe}^{135}$  zurückzuführen. Damit kann der mittlere Absorptionsquerschnitt von  $\text{Xe}^{135}$  für das NRX-Spektrum bestimmt werden. Für dasselbe Spektrum kann ebenfalls der mittlere Absorptionsquerschnitt für jeden der beiden Parametersätze berechnet werden. Der gemessene Querschnitt von  $(2,78 \pm 0,13) \cdot 10^6$  barn stimmt am besten mit dem berechneten Wert von  $(2,45 \pm 0,10) \cdot 10^6$  barn überein, der mit dem Parametersatz  $J = 2, g = 5/8, E_0 = 0,0849 \text{ eV}, \Gamma_n^0 = 0,0182 \text{ eV}, \Gamma_\gamma = 0,092 \text{ eV}$  erhalten wurde.

Knecht.

**6498 L. Verlet.** *L'interprétation des résonances géantes dans la diffusion élastique des neutrons par les noyaux.* J. Phys. Radium **17**, 562, 1956, Nr. 7. (Juli.) Man weiß, daß bei der elastischen Diffusion von Neutronen durch Atomkerne mit der Änderung der Energie große Resonanzen auftreten. Andererseits beobachtet man beim Studium der Änderung der reduzierten Resonanzbreiten als Funktion der Energie auch übergroße Resonanzen. LANE, WIGNER und THOMAS haben das Phänomen der übergroßen Resonanzen auf Grund der Kenntnis über die Nukleonen-Nukleonen-Wechselwirkung zu erklären versucht. Zu diesem Zweck führen sie ein Modell ein, das eine Zwischenlösung darstellt zwischen dem Modell unabhängiger Teilchen, in dem das einfallende Neutron sich in einem mittleren, durch die anderen Nukleonen geschaffenen Potential bewegt, und dem Modell, wo jede mittlere Potentialspur verschwunden ist. Dieses Modell weicht vom erstgenannten Modell insofern ab, als die Rest-Wechselwirkung, zurückzuführen auf Schwankungen, im Verhältnis zum mittleren Potential in Betracht gezogen wird. Der Effekt dieser Rest-Wechselwirkung besteht darin, die Kern-Niveaus um die Niveaus des Modells unabhängiger Teilchen in einem Energiebereich zu gruppieren, von dem angenommen werden kann genügend eingeschränkt zu sein, damit nicht jede Spur des Modelles unabhängiger Teilchen verschwindet. Auf diese Weise läßt sich zeigen, daß das 2. Moment der reduzierten Breiten gleich dem mittleren Quadrat der Rest-Wechselwirkung ist. Durch Verallgemeinerung des Modelles von WIGNER, LANE und THOMAS konnte der Wert der reduzierten Breiten auf 9 MeV herabgesetzt werden.

Riedhammer.

**6499 J. H. Talt.** *Some topics in neutron diffusion theory.* Rep. Progr. Phys. **19**, 268—297, 1956. (Harwell, Didcot, Berks., Atomic Energy Res. Est.) Im ersten Teil der Arbeit wird die Integro-Differentialgleichung für den Neutronentransport in ihrer allgemeinsten Form angegeben. Das Streugesetz für elastische Zusammenstöße mit Kernen eines Moderators, die in Ruhe oder in Bewegung sein können, wird diskutiert. Im zweiten Teil wird das Neutronenspektrum in einem unendlich ausgedehnten Moderatormedium behandelt einschließlich des Falles, daß das Medium eine von Null verschiedene Temperatur besitzt. Die Bestimmung des Spektrums ist zur Lösung verschiedener Probleme wichtig, die bei thermischen Reaktoren auftreten, da es die Gegenwart einer großen Menge Materials, das Neutronen einfängt, verhindert, daß die Neutronen thermisches Gleichgewicht mit den Atomen des Moderators erreichen. Die Berechnungen werden mit Messungen des Neutronenspektrums verglichen. Im dritten Teil werden Methoden zur Berechnung der räumlichen Verteilung in großem Abstand von der Neutronen-

quelle beschrieben. Der vierte Teil ist der Berechnung der kritischen Größe gewidmet. Die Genauigkeit der Diffusions-Näherung bei der Berechnung der kritischen Größe kleiner Systeme wird erörtert.

Wagner.

**6500 L. M. Barkov and K. N. Mukhin.** *Slowing down of fission neutrons by water.* Soviet J. Atomic Energy **1**, 317—319, 1956, Nr. 3. (Engl. Übers. aus: Atomnaja energija, Moskau **1**, 1956, Nr. 3, S. 31.) In einen großen Wassertank wird durch ein Stahlrohr, das in eine Cadmiumhülle eingepackt ist, ein Strom thermischer Neutronen eines Reaktors auf einen  $U^{235}$ -Oxyd-Umwandler geleitet, der schnelle Neutronen durch Kernspaltung erzeugt. Mit Hilfe von Indiumfolien wird die Dichte der 1,46 eV-Neutronen in Abhängigkeit von der Entfernung bestimmt. Es ist im Mittel  $\tau = \frac{\bar{r}^2}{6} = (29,4 \pm 1,5) \text{ cm}^2$ .

Leisinger.

**6501 L. M. Barkov, V. K. Makaryin and K. N. Mukhin.** *Measurement of slowing down of neutrons by water in the energy interval from 1.46 to 0.025 ev.* Soviet J. Atomic Energy **1**, 321—328, 1956, Nr. 3. (Engl. Übers. aus: Atomnaja energija, Moskau **1**, 1956, Nr. 3, S. 33.) Die Photoneutronen einer Sb-Be-Quelle werden im Wasser verlangsamt und die Dichteverteilung als Funktion des Abstandes für Neutronen mit 1,46 eV-Energie mit Hilfe eines Indium-Detektors, für thermische Neutronen mit Hilfe eines Cadmium-Detektors aufgenommen. Die mittleren Verlangsamungslängen wurden zu  $\tau_{1,46 \text{ eV}} = (5,86 \pm 0,15) \text{ cm}^2$  für eine große Quelle,  $\tau_{1,46 \text{ eV}} = (5,48 \pm 0,15) \text{ cm}^2$  für eine kleine Quelle bestimmt. Auf Grund der Gleichung  $\Delta\tau = M^2 - L^2 - \tau_{1,46 \text{ eV}} = \tau_{0,025 \text{ eV}} - \tau_{1,46 \text{ eV}}$  ( $M$  = Wanderungsfläche,  $L$  = Diffusionslänge) wird die Verlangsamungslänge von  $\tau_{0,025 \text{ eV}}$  für Kernspaltungsneutronen auf thermische Energien zu  $(30,4 \pm 2) \text{ cm}^2$  bestimmt.

Leisinger.

**6502 A. F. Goryunov.** *Scattering of slow neutrons by water molecules.* Soviet J. Atomic Energy **1**, 335—340, 1956, Nr. 3. (Engl. Übers. aus: Atomnaja energija, Moskau **1**, 1956, Nr. 3, S. 45.) Mit Hilfe der Störungstheorie wird der totale Wirkungsquerschnitt für die Streuung langsamer Neutronen an Wassermolekülen berechnet. Die Rechnung wird unter den Voraussetzungen durchgeführt, daß die Moleküle nicht in Wechselwirkung stehen, und daß nur die Rotationsniveaus bei der inelastischen Streuung angeregt werden. Es wird zur Berechnung des Wirkungsquerschnittes bei Wechselwirkung mit den Kernen der Wassermoleküle FERMI's Pseudopotential unter Berücksichtigung des Spins nach HAMERMESH und SCHWINGER benutzt. Die Berechnung des totalen Wirkungsquerschnittes zwischen 0,05 und 0,02 eV stimmt mit den von JONES und MELIKONIEN gemessenen auf 10% überein, wenn nur Rotationsniveaus mit  $j \leq 4$  berücksichtigt werden.

Leisinger.

**6503 S. I. Drozdov.** *Scattering of neutrons by para- and ortho-hydrogen.* Soviet J. Atomic Energy **1**, 341—348, 1956, Nr. 3. (Engl. Übers. aus: Atomnaja energija, Moskau **1**, 1956, Nr. 3, S. 50.) Der differentielle und auch der totale Wirkungsquerschnitt für die elastische und inelastische Streuung der Neutronen an Para- und Orthowasserstoff wird berechnet. Zusätzlich zu der von SCHWINGER und TELLER durchgeführten Theorie, bei der nur die Rotationsniveaus angeregt werden, sind die Schwingungszustände der Molekülkerne mit in Betracht gezogen, wobei als Potential das des harmonischen Oszillators benutzt wurde. Es wird darauf die mittlere Energie berechnet, die ein Neutron infolge Anregung eines Moleküls verliert.

Leisinger.

**6504 V. P. Dzhelepov, V. I. Satarov and B. M. Golovin.** *Total cross sections of nuclei of certain elements for neutrons with energies of 590 MeV.* Soviet Phys. **2**, 349—351, 1956, Nr. 2. (März.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **29**, 369—371, 1955, Sept.) (USSR, Acad. Sci., Inst. Nucl. Probl.) Die 590 MeV-

Neutronen (Halbwertsbreite der Energieverteilung etwa 120 MeV) wurden durch „Umladung“ von 680 MeV-Protonen aus einem Synchrozyklotron in Beryllium gewonnen. Die Wirkungsquerschnitte wurden aus dem Neutronenverlust im Bündel bestimmt. Ergebnisse:

| Substanz | Totaler Wirkungsquerschnitt in $10^{-27} \text{ cm}^2$ |           |
|----------|--------------------------------------------------------|-----------|
| H        | 36                                                     | $\pm 2$   |
| D        | 72                                                     | $\pm 2,5$ |
| D-H      | 36                                                     | $\pm 2$   |
| Be       | 261                                                    | $\pm 4$   |
| C        | 319                                                    | $\pm 2$   |
| O        | 407                                                    | $\pm 5$   |
| Al       | 631                                                    | $\pm 9$   |
| Cu       | 1250                                                   | $\pm 40$  |
| Sn       | 1980                                                   | $\pm 40$  |
| W        | 2780                                                   | $\pm 60$  |
| Pb       | 2920                                                   | $\pm 70$  |
| U        | 3290                                                   | $\pm 70$  |

Wagner.

6505 H. O. Cohn and J. L. Fowler. *Differential elastic scattering of neutrons from neon*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 175, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Oak Ridge Nat. Lab.)

6506 T. W. Bonner and J. H. Slattery. *Nonelastic and elastic scattering cross sections of high-energy neutrons*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 175, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Rice Inst.)

6507 Jules S. Levin and Lawrence Cranberg. *Interactions of 2.45-Mev neutrons*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 175—176, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (Los Alamos Scient. Lab.)

6508 J. R. Beyster and M. Walt. *Inelastic collision cross sections at 1.75-, 2.50-, 3.25-, and 7-Mev neutron energy*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 176, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Los Alamos Scient. Lab.)

6509 M. Walt and J. R. Beyster. *Differential cross sections for elastic scattering of 2.5-Mev and 7-Mev neutrons*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 176, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Los Alamos Scient. Lab.)

6510 R. M. Brugger, J. E. Evans, E. G. Joki and R. S. Shankland. *Total neutron cross section of chlorine, 0.03 to 15000 ev*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 176, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Phillips Petr. Co.)

6511 M. F. Crouch, V. E. Krohn and G. R. Ringo. *The coherent neutron scattering amplitudes of krypton and xenon, and the electron-neutron interaction*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 176, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Argonne Nat. Lab.)

6512 R. O. Lane and J. E. Monahan. *Differential neutron resonance cross sections of Be<sup>9</sup> and Na<sup>23</sup>*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 187, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Argonne Nat. Lab.)

6513 Jack Haugsnes. *Total neutron cross sections at 14 Mev*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 187, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Argonne Nat. Lab.; Northwestern Univ.)

6514 R. B. Schwartz, V. E. Pileher and R. M. Scheetman. *Slow neutron resonances in Cd and W*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 187, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Brookhaven Nat. Lab.)

Schön.

**6515 R. E. Coté, L. M. Bollinger, J. M. LeBlanc and G. E. Thomas.** *Neutron cross-section measurements on plutonium.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 187, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Argonne Nat. Lab.)

**6516 V. E. Pileher, D. J. Hughes and J. A. Harvey.** *Neutron resonance parameters of  $U^{234}$  and  $U^{236}$ .* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 187—188, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Brookhaven Nat. Lab.; Oak Ridge Nat. Lab.)

**6517 M. S. Nelkin and D. B. MacMillan.** *Neutron thermalization by a heavy crystalline moderator.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 188, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Knolls Atomic Power Lab.)

**6518 B. N. Brockhouse.** *Dynamics of water by neutron spectrometry.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 188, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Chalk River Lab.) Schön.

**6519 L. J. Tassle.** *The scattering of 121 keV electrons and positrons.* Aust. J. Phys. **9**, 54—60, 1956, Nr. 1. (März.) (Univ. Melbourne, Phys. Dep.) Die Winkelverteilung für die Einzelstreuung von 121 keV-Positronen in Gold und von 121 keV-Elektronen und -Positronen in Argon wird für ein experimentell abgeschirmtes Feld berechnet. Durch numerische Integration der Verteilungen für Einzelstreuung werden die mittleren quadratischen Winkel für Vielfachstreuung erhalten und damit deren relativer Unterschied für Elektronen und Positronen. Wagner.

**6520 Ta-You Wu.** *Scattering of an electron by an atom and rearrangement collisions.* Canad. J. Phys. **34**, 179—189, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Pure Phys.) Für das Problem der Streuung eines Elektrons an einem Wasserstoffatom wird die vollständige Äquivalenz der Behandlung von TRAINOR und WU, die auf Symmetriebetrachtung aufbaut, mit der von ALTSCHULER gezeigt, indem von der unvollständigen Methode nach MOTT und MASSEY ausgegangen wird. Eine Verallgemeinerung der ALTSCHULERSchen Betrachtung beschreibt die Streuung auch von nichtidentischen Teilchen (Meson-Streuung am Wasserstoffatom) und anderen Stößen mit Wiederherstellung des alten Zustandes (rearrangement-collision). Die übliche Behandlung mit Matrixelementen ist gerechtfertigt. Schließlich wird gezeigt, daß die kürzlich erschienene Theorie von DIRAC zum Stoß mit Wiederherstellung, welche nicht orthogonale Eigenzustände zuläßt, zu übereinstimmenden Ergebnissen führt. Leisinger.

**6521 Ann T. Nelms.** *Energy loss and range of electrons and positrons.* Circ. U. S. Bur. Stand. 1956, Nr. 577, S. 1—30. (26. Juli.) Nach einem zusammenfassenden Überblick über die theoretischen Grundlagen werden Tafeln für den durch Ionisation und Anregung verursachten Energieverlust und die sich daraus ergebende Reichweite für Elektronen und Positronen angegeben. Folgende Stoffe werden behandelt: Wasserstoff, Helium, Beryllium, Kohlenstoff, Stickstoff, Sauerstoff, Natrium, Aluminium, Silicium, Schwefel, Chlor, Argon, Kalium, Calcium, Eisen, Kupfer, Zink, Brom, Molybdän, Silber, Zinn, Jod, Wolfram, Platin, Gold, Quecksilber, Blei, Uran, Luft, Wasser, Kohlenstoffmonoxyd, Kohlenstoffdioxid, Silberbromid, trockene Ilford Emulsion, Natriumiodid, Styren ( $C_6H_6$ ). Für einige Fälle werden die berechneten mit den experimentellen Werten verglichen. Eine weitere Tabelle enthält die aus der Theorie folgende Abhängigkeit der Reichweite von der mittleren Ionisierungsarbeit I, um die Tafeln neuen Bestimmungen von I anpassen zu können. Wagner.

**6522 Jerome Weiss and William Bernstein.** *Energy required to produce one ion pair in several noble gases.* Phys. Rev. (2) **103**, 1253, 1956, Nr. 5. (1. Sept.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Vff. bestimmten die Absolutenergien zur Erzeugung

eines Ionenpaares durch Elektronen in gereinigten Edelgasen mit einer Parallelplatten-Extrapolations-Ionisationskammer. Unter Zugrundelegen eines Wertes von 33,9 eV bei Luft erhielt man die folgenden Resultate:  $H_2$  36,3 eV; He 40,3 eV; Ne 35,3 eV; A 25,8 eV; Kr 24,7 eV; und Xe 22,0 eV. Diese Ergebnisse befinden sich in ausgezeichnete Übereinstimmung mit denen von JESSE und SADAUSKIS. Daniel.

**6523 Jerome H. Fregeau.** *Elastic and inelastic scattering of 187-Mev electrons from carbon-12.* Phys. Rev. (2) **104**, 225—236, 1956, Nr. 1. (1. Okt.) (Stanford, Calif., Univ., Dep. Phys., High Energy Phys. Lab.) Die früheren Untersuchungen über die Streuung von 187 MeV-Elektronen an  $C^{12}$  wurden auf Winkel bis  $138^\circ$  ausgedehnt. Es war möglich, die elastische Streuung von der unelastischen zu trennen und unelastische Gruppen von den Niveaus bei 4,43; 7,65 und 9,61 MeV aufzulösen. „Absolute“ Querschnitte wurden durch Vergleich der Streuung an C mit der an H und Errechnen des Protonenquerschnitts erhalten. Die Winkelverteilung der elastisch gestreuten Elektronen fällt steiler ab als die der unelastisch gestreuten. Die Analyse der Daten mit der BORNschen Näherung zeigt, daß der quadratisch gemittelte Radius von  $C^{12}$   $2,37 \pm 0,05 \cdot 10^{-13}$  cm mit einer Oberflächendicke von  $2,0 \pm 0,4 \cdot 10^{-13}$  cm beträgt. Der entsprechende Wert von  $r_0$ ,  $1,33 \pm 0,02 \cdot 10^{-13}$  cm, ist größer als der bei Elektronenstreuexperimenten an schweren Kernen gefundene Wert und befindet sich in Übereinstimmung mit dem Trend für leichte Kerne. Die Streuung von den Niveaus bei 4,43 und 7,65 MeV ist stärker als nach einigen Schalenmodellrechnungen zu erwarten. Der Übergang vom Grundzustand zum 9,61-MeV-Niveau hat entweder Quadrupol- oder Monopolcharakter. Daniel.

**6524 R. A. Ferrell and W. M. Visser.** *Theory of inelastic electron scattering by the  $C^{13}$  nucleus.* Phys. Rev. (2) **104**, 475—478, 1956, Nr. 2. (15. Okt.) (College Park, Maryl., Univ.) Die von FREGEAU und HOFSTADTER gemessenen Querschnitte für die elastische und unelastische Streuung sehr energiereicher Elektronen an  $C^{12}$  werden zur Prüfung des Schalenmodells für leichte Kerne benutzt. Bei den Rechnungen wird der Kernrückstoß vernachlässigt und dadurch die Bestimmung des Formfaktors erleichtert. Ebenso wird die Ausdehnung des Protons ignoriert. Kollektive Effekte sind bei der Anregung zweier Niveaus (7,68 und 4,42 MeV) von Bedeutung; sie werden genügend erklärt durch die Näherung unabhängiger Teilchen für kollektive Oszillationen, die kürzlich von den Autoren vorgeschlagen worden ist. Die Daten über die unelastische Streuung, die zum 9,61 MeV-Niveau führt, identifizieren dies Niveau als eines, das wahrscheinlich  $J = 1$  — aufweist. Für Streuexperimente an  $C^{12}$  und  $O^{16}$  bei noch höheren Elektronenenergien werden einige Ergebnisse vorhergesagt. Daniel.

**6525 Richard H. Helm.** *Inelastic and elastic scattering of 187-Mev electrons from selected even-even nuclei.* Phys. Rev. (2) **104**, 1466—1475, 1956, Nr. 5. (1. Dez.) (Stanford, Calif., Univ., High-Energy Phys. Lab.) Vf. maß mit der HOFSTADTERschen Anordnung die differentiellen Streuquerschnitte für Elektronen von 187 MeV an den g-g-Kernen  $Mg^{24}$ ,  $Si^{28}$ ,  $S^{32}$ ,  $A^{40}$  und  $Sr^{88}$ . Es war in allen Fällen möglich, die elastische Streuung von der unelastischen zu trennen, und teilweise möglich, die verschiedenen unelastischen Gruppen von den einzelnen Kernniveaus zu trennen. Eine einfache Analyse der elastischen Querschnitte mit der BORNschen Näherung ergab die folgenden Daten, die sich in Übereinstimmung mit denen von HAHN, RAVENHALL und HOFSTADTER befinden: Halbwertsbreite der elektrischen Ladungsverteilung  $\approx 1,08 A^{1/3} 10^{-13}$  cm, Dicke der „Oberfläche“ zwischen 10% und 90% der Ladungsverteilung  $\approx 2,5 \cdot 10^{-13}$  cm. Eine phänomenologische Analyse nach SCHIFF erbrachte einige versuchsweise getroffenen Multipolzuordnungen, und die Anwendung einiger Resultate von RAVENHALL führte zu Abschätzungen partieller Strahlungsbreiten; für E2-Übergänge entsprechen diese

Lebensdauern von etwa  $19 \cdot 10^{-13}$  s (Mg 1,37 MeV) bis etwa  $1,4 \cdot 10^{-13}$  s (Sr 1,85 MeV). Die beobachteten Übergangsstärken werden mit der WEISSKOPFSchen Theorie verglichen. Daniel.

**6526 Robert W. McAllister.** *Absolute cross section for electron scattering from protons.* Phys. Rev. (2) **104**, 1494, 1956, Nr. 5. (1. Dez.) (Stanford, Calif., Univ., High-Energy Phys. Lab., Dep. Phys.) Mit der HOFSTADTERSchen Apparatur wurde die Streuung von 190 MeV-Elektronen bei  $60^\circ$  im Laborsystem an Polyäthylen- und Kohlenstofftargets gemessen und daraus der absolute Querschnitt für die Streuung an Protonen unter diesen Bedingungen bestimmt. Die Wahl der Bedingungen (189,6 MeV,  $60^\circ$ ) wird diskutiert und gerechtfertigt. Eine vorläufige Analyse der Daten ergab den differentiellen Querschnitt zu  $1,20 \pm 0,07 \cdot 10^{-30} \text{cm}^2$ . Unter Annahme eines quadratisch gemittelten Radius des magnetischen Moments des Protons von  $0,77 \cdot 10^{-13}$  cm erhielt man aus den Messungen den quadratisch gemittelten Radius der Ladungsverteilung zu  $0,75 \cdot 10^{-13}$  cm, in Übereinstimmung mit früheren Werten. Daniel.

**6527 J. O. Clarke and J. V. Major.** *Interaction lengths and diffraction scattering of 4.2 GeV  $\pi$ -mesons in G5 emulsion.* Phil. Mag. (8) **2**, 37—48, 1957, Nr. 13. (Jan.) (Manchester, Univ., Phys. Labs.; Durham, Univ., Durham Coll., Dep. Phys.) Ein großer Block von G5-Emulsionen wurde dem 4,2 GeV  $\pi$ -Mesonenstrahl des Berkeley Bevatrons ausgesetzt. 120 m  $\pi$ -Mesonenspuren wurden ausgemessen und durchmustert. Die gesamte Wechselwirkungslänge ergab sich zu  $(27,1 \pm 2,4)$  cm und die einzelnen Wechselwirkungslängen sind für die Erzeugung von Sternen  $(38,7 \pm 3,5)$  cm und für Streuungen  $(90^{+23}_{-15})$  cm. Die geometrische Wechselwirkungslänge ist 28,4 cm. Für die beobachtete Winkelverteilung der Sekundärteilchen bei den elastischen Streueignissen wurde gute Übereinstimmung mit der Brechungsstreutheorie gefunden. Thurn.

**6528 Ziro Koba.** *Remarks on the pion-pion interaction.* Progr. theor. Phys., Kyoto **15**, 461—472, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Kyoto, Univ., Res. Inst. Fundam. Phys.) Die Kosmotrondaten über Pion-Nukleon-Reaktionen legen die Annahme einer ziemlich starken Pion-Pion-Wechselwirkung bei 1 GeV nahe. Zu einem ähnlichen Schluß gelangt man durch die Analyse der Experimente an kosmischen Strahlen, die kürzlich von der Bristolgruppe ausgeführt wurden. Dieses Ergebnis wird ausführlich diskutiert. Schließlich wird der Wirkungsquerschnitt für die Pion-Pion-Wechselwirkung berechnet, dessen Energieabhängigkeit zu bestimmten Konsequenzen führt. Reich.

**6529 M. Chretien, J. Leitner, N. Samios, M. Schwartz and J. Steinberger.** *Propane bubble chamber study of the interactions of 1.5-Bev  $\pi$ -mesons in hydrogen. Part I. Experimental technique.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 185, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Columbia Univ.)

**6530 J. Leitner, M. Chretien, N. Samios, M. Schwartz and J. Steinberger.** *Propane bubble chamber study of the interactions of 1.5-Bev  $\pi$ -mesons in hydrogen. Part II. Results.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 186, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Columbia Univ.) Schön.

**6531 V. I. Ogievetskii.** *The theory of the propagation of gamma rays through matter.* Soviet Phys. **2**, 312—319, 1956, Nr. 2. (März.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **29**, 454—463, 1955, Okt.) Es wird die Winkel- und Energieverteilung von Gammastrahlung von einigen MeV Anfangsenergie als Funktion der Eindringtiefe in Materie analytisch berechnet. Dabei werden ein paar für diesen Energiebereich zulässige vereinfachende Annahmen gemacht. Reich.

**6532 V. I. Ogievetskil.** *Angular distribution of gamma rays of great depths of penetration in matter.* Soviet Phys. **2**, 319—325, 1956, Nr. 2. (März.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **29**, 464—472, 1955, Okt.) Die Energie und Winkelverteilung von Gammastrahlung in großen Materietiefen wird für die Fälle eines konstanten und eines linear von der Wellenlänge abhängigen Absorptionskoeffizienten ermittelt. Der Durchgang von Gammastrahlen durch ein inhomogenes Medium wird untersucht. Reich.

**6533 Heinrich D. Holland and David Gottfried.** *The effect of nuclear radiation on the structure of zircon.* Acta cryst. **8**, 291—300, 1955, Nr. 6. (10. Juni.) (Princeton, N. J., Univ., Dep. Geol.; Washington, D. C., U. S. Geol. Survey.) Der Effekt der Kernstrahlung von Uran und Thorium sowie deren Tochterelementen auf das spezifische Gewicht, die Zellendimensionen und die optischen Eigenschaften von Zirkon wurde untersucht. Das spezifische Gewicht von Zirkon nimmt mit der Dosis stetig ab und erreicht bei  $1,2 \cdot 10^{18}$   $\alpha$ -Zerfällen/mg einen Sättigungswert, der 16% kleiner ist als die ungestörte Dichte. Die Materialstruktur ist dabei so gestört, daß praktisch keine Röntgenbeugungsmaxima beobachtet werden können. Die beobachteten Effekte können in der Hauptsache den Atomverschiebungen durch die Rückstoßkerne und den hohen Temperaturen entlang eines Teilchenweges zugeschrieben werden. Der Zusammenbruch der Struktur geht in mehreren Stufen vor sich. Die Struktur ist zunächst gesättigt mit Atomversetzungen, geht dann über in Kristallite von geordnetem Zirkon, das schließlich in einen glasartigen Zustand übergeht. Knecht.

**6534 Charles W. Tucker Jr. and Peter Senlo.** *X-ray scattering by neutron-irradiated single crystals of boron carbide. I.* Acta cryst. **8**, 371—378, 1955, Nr. 7. (10. Juli.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Co., Knolls Atomic Power Lab.) Neutronenbestrahlte Borkarbid Einkristalle zeigen sehr starke Röntgenbeugungseffekte: (a) Kontraktion des Gitters in der  $c_0$ -Richtung 1,38%, Ausdehnung in der  $a_0$ -Richtung 0,89% bei einem integrierten thermischen Neutronenfluß von  $3 \cdot 10^{20}/\text{cm}^2$ ; (b) Anisotroper Temperaturfaktor, der in der  $c_0$ -Richtung sechsmal größer ist als in der  $a_0$ -Richtung; (c) Änderungen der mittleren Gitterpositionen einer Anzahl von Atomen; (d) sehr starke diffuse Streuung in der Umgebung reziproker Gitterpunkte. Die Ursache dieser Effekte ist in der Hauptsache auf die selektive Verschiebung des mittleren von drei in einer Kette liegenden C-Atomen zurückzuführen. Die Kette liegt parallel zur  $c_0$ -Richtung. Im Temperaturbereich von 700—900°C kehren die versetzten C-Atome wieder auf ihre normalen Gitterplätze zurück. Die Effekte werden qualitativ nach dem elastischen Modell von HUANG interpretiert. Die diffuse Streuung soll noch in Einzelheiten untersucht werden. Knecht.

**6535 M. C. Wittels and F. A. Sherrill.** *Irradiation-induced phase transformation in zirconia.* J. appl. Phys. **27**, 643—644, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Oak Ridge, Tenn., Oak Ridge Nat. Lab., Solid State Div.) Monoklines  $\text{ZrO}_2$  wurde dem Beschuß von schnellen Neutronen ausgesetzt. Anschließend Röntgenuntersuchung ergab, daß mehr als 90% der Substanz sich in die kubische Phase, die sonst nur über 1900°C als stabil gefunden wurde, umgewandelt hatten. Vff. nehmen an, daß wegen der geringen Wärmeleitfähigkeit des  $\text{ZrO}_2$  Temperaturspitzen von 2000°C beim Beschuß mit schnellen Neutronen auftreten können, die im Zusammenhang mit aus dem Gitterverband direkt herausgeschlagenen Atomen zu einem kleineren Volumen, einer dichteren Packung des Gitters, der kubischen Phase, führen können. Die so gewonnene kubische Phase ist stabil bis zu einer Temperatur von ungefähr 800°C, oberhalb derer die Kristalle in ihre ursprüngliche Phase zurückkehren. Brasse.

**6536 G. Bozóki, E. Fenyves and L. Jánossy.** *On the penetrating non-ionizing component of cosmic rays.* Nuclear Phys. **1**, 501—515, 1956, Nr. 7. (Juni.) (Budapest, Centr. Res. Inst. Phys., Dep. Cosmic Rays.) Die Absorptionskurve der durchdringenden, nicht-ionisierenden Komponente der Höhenstrahlung wird mit einer Zählrohranordnung gemessen. Vff. können zeigen, daß Photonen hinter ca. 5 cm Blei den Verlauf der Kurve nicht mehr merklich beeinflussen. Die Absorptionslänge der verbleibenden neutralen Strahlung in Blei wird zu  $(270 \pm 28)$  g cm<sup>-2</sup> angegeben. Dieser Wert ist erheblich größer als für die Absorption der Primärteilchen durchdringender Schauer bisher gefunden wurde. Die Zuverlässigkeit der Meßmethode wird diskutiert.

H. D. Schulz.

**6537 S. Yoshida.** *Anisotropy of cosmic rays during the cosmic-ray storms.* Nuovo Cim. (10) **4**, 1410—1432, 1956, Nr. 6. (1. Dez.) (Nagoya Univ., Phys. Inst.) Es wurden verschiedene Phänomene der täglichen Höhenstrahlungsschwankungen, insbesondere die anomalen Schwankungen infolge des anisotropen Höhenstrahlflusses bei geomagnetischen Stürmen untersucht. Aus der Energie- und Breitenabhängigkeit dieser anomalen Schwankungen wurde offenbar, daß diese Anisotropie durch die Beschleunigung der Höhenstrahlteilchen in dem Solarstrom hervorgerufen wird

Knecht.

**6538 H. Trefall and B. Trumpy.** *Observations of cosmic radiation following the solar flare of February 23rd, 1956.* Physica 's Grav. **22**, 579—583, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Bergen, Norge, Univ., Geofys. Inst.) Die Ergebnisse der Messungen der Intensität der Höhenstrahlung am 23. 2. 1956 in Bergen (Breite 60° N, Länge 5° O) werden angegeben. Mit Hilfe von in Koinzidenz und in Antikoinzidenz geschalteten Zählrohrgruppen werden sieben verschiedene Gruppen von Ereignissen registriert. Während der ersten 16 min des Ausbruches (03.44—04.00 GMT) lagen die weiche und die harte Komponente 350% bzw. 89% oberhalb ihrer durchschnittlichen Werte. Während des Höhepunktes des Ausbruches zeigt die zusätzliche Strahlung einen größeren Anteil von energiereichen Teilchen als beim Abklingen.

Röbert.

**6539 J. C. Barton and J. H. Stockhausen.** *Increase of cosmic-ray intensity in Jamaica due to a solar flare.* J. atmos. terr. Phys. **9**, 161—162, 1956, Nr. 2/3. (Aug./Sept.) (Jamaica, Univ. Coll.) Mit einem schmalen Zählrohrteleskop, bestehend aus drei Reihen zu je vier parallel übereinander angeordneten Zählrohren und je einer Bleiplatte zwischen den Reihen, registrieren Vff. die Zahl der halbstündlichen, vertikal eintreffenden kosmischen Partikel. Unter der Annahme, daß der Einbruch nicht vor 03.45 h GMT einsetzte, betrug die Intensitätserhöhung in der Spitze mindestens 60%. Die geographischen Daten des Beobachtungsortes waren:  $\varphi = 18^\circ 0' N$ ,  $\lambda = 76^\circ 44' W$ ; die geomagnetische Breite betrug ungefähr  $30^\circ N$ .

W. Becker.

**6540 E. van der Spuy.** *Investigation of the states of an electron in a proposed electromagnetic field.* Nuovo Cim. (10) **4**, 1349—1363, 1956, Nr. 6. (1. Dez.) (Stellenbosch, S. Afr., Univ., Dep. Phys.) Die erstmalig von N. BOHR getroffene Feststellung, daß ein klassisches STERN-GERLACH-Experiment bei Elektronen versagt, wird dahingehend modifiziert, daß es nur unmöglich ist, ein Experiment dieser Art klassisch zu beschreiben, wenn es der Bestimmung der wesentlich quantenhaften Züge des Elektronenspins dienen soll. Auf Grund einer quantenmechanischen Behandlung des Problems schlägt Vf. ein Experiment vor, das im Prinzip die Spin-Polarisation des Elektrons nachzuweisen erlaubt. Dabei soll ein Strahl relativ langsamer Elektronen ( $\approx 0,28$  eV) eine modifizierte RABI-Anordnung passieren. Die Modifikation betrifft die Ausschaltung der LORENTZ-Kraft für Elektronen der mittleren

Geschwindigkeit  $v_m$  durch passend einjustierte elektrische Felder, die stets orthogonal zu  $H$  ausgerichtet sein müssen. Es werden Stromsysteme angegeben, die eine Einhaltung der Orthogonalitätsbedingung auch in den inhomogenen Magnetfeldstrecken ermöglichen. Die zulässige Streuung der Elektronengeschwindigkeit wird durch die Forderung beschränkt, daß der Drehimpuls in einem mit  $v_m$  bewegten Koordinatensystem  $< \hbar$  sein muß. Mit geeignet gewählten Größen der verschiedenen Parameter soll eine Aufspaltung des Strahles für die Spin-Niveaus von rund  $50 \mu$  erreicht werden können. Pftotzer.

**6541 G. Iwata.** *Orbits of an electron in static electromagnetic fields. I.* Progr. theor. Phys., Kyoto **15**, 513—522, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Tokyo, Univ., Dep. Phys.) Es werden statische elektromagnetische Felder bestimmt, für die die HAMILTON-JAKOBISCHE-Differentialgleichung durch Variablentrennung integrierbar ist. Fengler.

**6542 H. Neuert.** *Ionisation und Dissoziation von Gasen und Dämpfen durch Elektronenstoß.* Ergebn. exakt. Naturw. **29**, 1—60, 1956. (Hamburg, Phys. Staatsinst.) Einleitend gibt Vf. einen kurzgefaßten Überblick über die Vorgänge bei der Ionisation von Atomen und Molekülen, um dann etwas ausführlicher auf die verschiedenen Möglichkeiten und Energiebeziehungen bei der Moleküldissoziation einzugehen (Dissoziation in neutrale Bruchstücke, Dissoziation mit Bildung positiver Ionen, Bildung eines positiven und negativen Ions, Resonanzeinfang von Elektronen, metastabile Vorgänge, relative Häufigkeiten). Sodann werden die verschiedenen, meist massenspektrometrischen Versuchsanordnungen und Meßmethoden beschrieben. In zahlreichen Tabellen und Kurven werden die Ergebnisse der verschiedenen Methoden mitgeteilt und miteinander verglichen (Ionisierungsenergien, auch relative Ionisierungswahrscheinlichkeiten; Ionisierungsenergien von Kohlenwasserstoffen; direkte Bestimmung der Ionisierungsenergien an Radikalen (vorwiegend Kohlenwasserstoffe); Dissoziationsenergien in Abhängigkeit von der Elektronenenergie; Massenspektren infolge Dissoziation, Auftrittspotentiale und Bindungsenergie, kinetische Energien bei Dissoziation, Auftrittspotentiale negativer Ionen, Elektronenaffinitäten). 201 Literaturhinweise. Jürgens.

**6543 Hiroshi Watanabe.** *Experimental evidence for the collective nature of the characteristic energy loss of electrons in solids — studies on the dispersion relation of plasma frequency.* J. phys. Soc. Japan **11**, 112—119, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Tokyo, Hitachi Centr. Res. Lab.) Der Energieverlust von Elektronen der Energie 25 keV in Be, Mg, Al, Ge und C (Graphit) wird mit einem Analysator vom MÖLLENSTEDT-Typ in Abhängigkeit vom Streuwinkel gemessen. Es treten zwei besonders wichtige Fälle auf: 1. Ein scharfer Energieverlust, dessen Wert mit wachsendem Streuwinkel größer wird. Es ist sehr wahrscheinlich, daß dieser Energieverlust auf die Anregung kollektiver Plasmaschwingungen zurückzuführen ist. 2. Diffuse Linien mit vom Streuwinkel unabhängigem Energieverlust (beobachtet für Al bei 23 eV und für C bei 25 eV). Vermutlich werden diese Linien durch die Anregung einzelner Elektronen in den Energiebändern bewirkt. Fengler.

**6544 L. G. H. Huxley.** *Formulae for the mean losses of energy in collisions of slow electrons moving in diatomic gases.* Aust. J. Phys. **9**, 44—53, 1956, Nr. 1. (März.) (Univ. Adelaide, Dep. Phys.) Mit einer verhältnismäßig groben Theorie, die unmittelbar aus Experimenten abgeleitet wird, werden Formeln für den mittleren Energieverlust von Elektronen, die sich in einem zweiatomigen Gas in einem elektrischen Feld gleichförmig bewegen, bei Zusammenstoßen mit den Molekülen abgeleitet. Die Formeln beschreiben den experimentellen Sachverhalt bei niederen Elektronenenergien recht genau. Sie finden Anwendung in der Theorie der Radiowellen-Wechselwirkungen. Reich.

**6545 J. Arol Simpson, T. F. McCraw and L. Marton.** *Distribution of electrons scattered by solids.* Phys. Rev. (2) **104**, 64—68, 1956, Nr. 1. (1. Okt.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) In Fortführung früherer Experimente maßen Vff. die Energie- und Winkelverteilungen von 20 keV-Elektronen, die in dünnen Folien von C, Al, Ni und Au gestreut worden waren; Foliendicke zwischen 100 und 700 Å, magnetischer Analysator mit Energieauflösung besser als 0,1% und Winkelauflösung besser als  $10^{-3}$  Radian. Die Daten sind im wesentlichen kartographisch aufgetragen: In ein Koordinatensystem mit Streuwinkel und Energieverlust als Koordinaten sind die Linien gleicher Streuintensität eingezeichnet. Außer den oben angegebenen Elementen wurden Formvar und  $\text{Al}_2\text{O}_3$  sowie ein Cu-Einkristall untersucht, letzterer zur Demonstration der Wirkungen von Strahlkollimation und anfänglicher „Strahlverunreinigung“. Der Einfluß ist, obwohl groß auf die elastische Verteilung, gering auf die charakteristische. Die von WATANABE für Al mitgeteilte Abhängigkeit des charakteristischen Energieverlustes  $E$  vom Streuwinkel  $\Theta$ ,  $E = A \Theta^2$ , konnte nur im kleinen Bereich  $\Theta$  zwischen 6 und 12 mRadian bestätigt werden, und zwar nur mit einer um 50% anderen Konstanten  $A$ ; außerhalb stimmen weder die Konstante noch der Exponent. Daniel.

**6546 I. I. Goldman.** *Zur spektroskopischen Bestimmung der Kernquadrupolmomente.* Phys. Abh. Sowjet. **6**, 44—47, 1956, Folge 1. (Dtsch. Übers. aus: Ber. Akad. Wiss. UdSSR **88**, 241—243, 1953.) (Armen. SSR, Akad. Wiss., Phys. Inst.) Bei der Berechnung der Kernquadrupolmomente aus der Wechselwirkung des Kernes mit dem Leuchtelektron wird gewöhnlich die Deformation der inneren Elektronenschalen durch das Leuchtelektron vernachlässigt. Es wird gezeigt, daß diese Deformation den wirksamen elektrischen Feldgradienten am Kernort um 5 bis 15% für p-Elektronen ( $l = 1$ ) bzw. um 30 bis 40% für s-Elektronen ( $l = 3$ ) vermindert, so daß die wirklichen Quadrupolmomente der Kerne entsprechend größer sind, als bisher angegeben wurde. Für Kupfer beträgt die Vergrößerung 24%. G. Becker.

**6547 H. S. W. Massey.** *Atomic collision processes in astrophysics.* Suppl. J. atmos. terr. Phys. „Vistas i. Astr.“ **1**, 277—283, 1955, Nr. 3. (London, Univ. Coll., Dep. Phys.) Vff. führt zu Beginn eine Reihe von astrophysikalischen Problemen auf, bei denen eine Kenntnis der Anregungs- und Ionisationsquerschnitte von Atomen gegenüber Elektronenstoß von entscheidender Bedeutung ist (Sonnenkorona, planetarische Nebel, Nachthimmelsleuchten, Nordlicht usw.). Daneben spielt vor allem in der Ionosphäre die Stoßanregung und Ionisation durch rasche Protonen von der Sonne eine Rolle. Anschließend werden die im allgemeinen benützten Berechnungsmethoden im Fall von Elektronenstoß (BORNsche, BORN-OPPENHEIMERSche Näherung) und darüberhinausgehende Arbeiten besprochen (Distorted Wave Method) und am Beispiel der  $1S \rightarrow 2S$  Anregung des Wasserstoffs und  $1^1S \rightarrow 2^1S$  bzw.  $2^3S$  Anregung des Heliums quantitativ miteinander verglichen. Zum Schluß geht der Autor noch auf die Schwierigkeiten ein, welche sich den am University College, London, und der Queen's University, Belfast, gestarteten Programmen zur Berechnung von Atomstoßquerschnitten (Ion oder neutrales Atom gegen andere Atome) entgegenstellen. Oster.

**6548 A. L. Boers, C. T. J. Alkemade and J. A. Smit.** *The yield of resonance fluorescence of Na in a flame.* Physica, 's Grav. **22**, 358—360, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Utrecht, Univ., Phys. Lab.) Die Ausbeute der Resonanzfluoreszenz p wurde für das gelbe  $3P \rightarrow 3S$  Na-Dublett in einer Flamme zu 0,040 bestimmt. Gemessen wurde in dem über der Verbrennungszone im thermischen Gleichgewicht stehenden Teileiner Propan-Luft-Flamme 1. die Absorption des Lichtes einer konstanten Na Entladungslampe beim Durchgang durch die mit Na unterhalb der Selbst-

absorptionsschwelle beschickten Propan-Luft-Flamme gegenüber dem durch die gleiche Na-freie Flamme in geradem Lichtweg, 2. die in einem zur geraden Durchgangsrichtung beliebigen Winkel ausgestrahlte Fluoreszenzstrahlung. Dabei wird die Na-Entladungslampe durch eine rotierende Scheibe mit der Frequenz 50 Hz auf den genannten Teil der Na-haltigen Flamme abgebildet und die in gleicher Frequenz über der konstanten thermischen Ausstrahlung liegende Fluoreszenzstrahlung mit einem nur für diese Frequenz ansprechbaren Galvanometer gemessen. Die Ausbeute  $p$ , das Verhältnis der Meßergebnisse von 2, integriert auf den gesamten Raumwinkel, zu 1 entspricht dem Verhältnis der Zahl der mit Strahlung verbundenen Übergänge, deren Wahrscheinlichkeit bekannt ist, zur Zahl aller Übergänge zwischen den beiden Niveaus, die sich zu  $16 \cdot 10^8 \text{ s}^{-1}$  ergibt. Daraus wird die Übergangswahrscheinlichkeit durch Stöße zu  $15 \cdot 10^8 \text{ s}^{-1}$  und der Wirkungsquerschnitt für Stöße dieser Art zu  $24 \cdot 10^{-16} \text{ cm}^2$  berechnet.

C. Richter.

**6549 R. Seiwert.** *Der Einfluß der Strahlungsdiffusion auf das Intensitätsverhältnis der Alkali-Resonanzlinien.* Ann. Phys., Lpz., (6) **17**, 371—388, 1956, Nr. 6/8. (30. Apr.) (Berlin, Humboldt-Univ., II Phys. Inst.) Zur Berechnung der sich unter dem Einfluß der Strahlungsdiffusion durch Stöße einstellenden Dichteverteilung zwischen den Resonanzniveaus bei Einstrahlung einer der beiden Resonanzlinien der Alkaliatome werden zwei gekoppelte Integralgleichungen aufgestellt. Zur Lösung findet das SEIDELSche Iterationsverfahren Anwendung. Aus der Dichteverteilung ergibt sich das Intensitätsverhältnis der Resonanzlinien im Fluoreszenzleuchten.

Bartholomeyczzyk.

**6550 R. H. Garstang.** *The calculation of atomic transition probabilities.* Suppl. J. atmos. terr. Phys. „Vistas i. Astr.“ **1**, 268—276, 1955, Nr. 3. (London, Univ., Lond. Obs.) Kurz gefaßte, aber sehr komprimierte Darstellung der Methoden und Ergebnisse der Berechnung von Übergangswahrscheinlichkeiten. VI. referiert zunächst die allgemeinen Methoden (Self-consistent Field Method etc. und neuere, z. T. unpublizierte Erweiterungen) im Fall von RUSSEL-SAUNDERS-Kopplung und gibt dann einen kurzen Überblick über die bisherigen Ansätze bei Abweichungen von der RUSSEL-SAUNDERS-Kopplung. Daran schließt sich eine Diskussion der Arbeiten über die Übergangswahrscheinlichkeiten der (als Dipolstrahlung) verbotenen, aber astrophysikalisch besonders wichtigen Linien an. Zum Schluß geht Vf. noch im einzelnen auf einige Schwierigkeiten bei den Rechnungen für kompliziertere Atomschemata wie CaII und CrI ein. In einem Anhang sind die bis 1953 erschienenen Arbeiten über Übergangswahrscheinlichkeiten und Wellenfunktionen zusammengestellt und aufgeschlüsselt.

Oster.

**6551 Sigeru Huzinaga.** *One-center expansion of molecular wave function.* Progr. theor. Phys., Kyoto **15**, 501—507, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Kyoto, Univ., Dep. Industr. Chem.) Es wird die Entwicklung von Molekülfunktionen nach Funktionen mit nur einem Zentrum untersucht. Die Energien der Grundzustände von  $\text{H}_2^+$  und  $\text{H}_2$  werden bestimmt. Eine einfache Entwicklung liefert für  $\text{H}_2$  als Bindungsenergie einen Wert von 3,80 eV. Der besondere Vorteil der Methode ist der geringe Rechenaufwand.

Fengler.

**6552 Sigeru Huzinaga.** *Interaction between electrons in two-dimensional free-electron model for conjugated systems.* Progr. theor. Phys., Kyoto **15**, 495—500, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Kyoto, Univ., Dep. Industr. Chem.) In das zweidimensionale freie Elektronenmodell von PLATT für Moleküle mit konjugierten Bindungen soll die Elektron-Elektron-Wechselwirkung einbezogen werden. Als einfaches Beispiel wird das Naphthalin Molekül behandelt. Die Anregungsenergien für die

ersten vier Singulettzustände werden berechnet. Die Übereinstimmung mit den gemessenen Werten ist nicht sehr gut, jedoch läßt sich die Methode verbessern und sollte auch auf kompliziertere Systeme anwendbar sein. Fengler.

**6553 Svend Brodersen and A. Langseth.** *The infrared spectra of benzene, sym-benzene- $d_3$ , and benzene- $d_6$ .* K. danske vidensk. Selsk. (Dan. mat. Fys. Skr.) **1**, 1956, Nr. 1, S. 1—45. Mit einem etwas abgeänderten BECKMAN-JR3-Spektrometer sind die ultraroten Absorptionsspektren von besonders reinem  $C_6H_6$ ,  $C_6H_3D_3$  und  $C_6D_6$  im flüssigen und gasförmigen Zustand bis  $\lambda$  25  $\mu$  (400  $cm^{-1}$  bis 6000  $cm^{-1}$ ) aufgenommen. Die Flüssigkeitsspektren wurden bei 0,03, 0,3 und 3 mm Schichtdicke erhalten; für die Dampfspektren ist eine Absorptionskuvette mit Mehrfachreflexion verwendet, die veränderliche Gesamtstrahlwege bis zu 20 m Länge einzustellen gestattet. Aus der Zuordnung von 450 Banden sind die charakteristischen Grundfrequenzen der genannten isotopen Benzole berechnet und tabuliert. Die richtige Zuordnung wird an Hand der Summen- und Produktregel bestätigt. Leo.

**6554 G. Herzberg, A. Lagerqvist and E. Miescher.** *Fine structure analysis and mutual perturbation of the  $\delta$  and  $\beta$  bands of the NO molecule.* Canad. J. Phys. **34**, 622—624, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Pure Phys.; Stockholm, Basel, Univ., Phys. Inst.) Vorläufiger Bericht über Ergebnisse der Feinstrukturanalyse der  $\delta$ - und  $\beta$ -Banden von NO auf Grund von Aufnahmen des Absorptionsspektrums des auf  $-183^\circ C$  abgekühlten Gases mit Vakuumgitterspektrograph von 3 m Krümmungsradius. Zum ersten Mal wurden im SCHUMANN-Bereich von 1650—2000 Å sehr gut aufgelöste Feinstrukturen in den  $\beta$ -,  $\delta$ - und  $\epsilon$ -Banden und darunter bis 1400 Å weitere aufgelöste Banden wie die E-X-Banden (TANAKA) und die  $\beta'$ -Banden (MIESCHER), welche aus Emissionsspektren bekannt sind, erhalten. Bezeichnungen und Rotationskonstanten der  $\beta$ - und  $\delta$ -Banden und Potentialkurven der Elektronenzustände des NO werden mitgeteilt. Bartholomeyczzyk.

**6555 D. A. Ramsay.** *Absorption spectra of free  $PH_2$  and  $PD$  radicals.* Nature, Lond. **178**, 374—375, 1956, Nr. 4529. (18. Aug.) (Ottawa, Nat. Res. Council, Div. Pure Phys.) In einem Absorptionsgefäß von 6 m wirksamer Weglänge werden die Spektren der freien Radikale  $PH_2$  und  $PD_2$  im Gebiet zwischen 3600 und 5500 Å aufgenommen und analysiert. Die Radikale, deren Lebensdauer etwa 50  $\mu s$  beträgt, werden durch intensive Stoßbelichtung von 10—20  $\mu s$  Dauer erzeugt; ihr Absorptionsspektrum wird im Kontinuum einer synchronisierten zweiten Blitzlampe beobachtet. Die Aufnahme erfolgt mit einem 6,5 m-Gitterspektrographen in zweiter Ordnung. Für  $PH_2$  werden 11, für  $PD_2$  14 Banden vermessen und zugeordnet. Leo.

**6556 Panos Grammaticakis.** *Contribution à l'étude de l'absorption dans l'ultra-violet moyen et le visible des aryltriazènes. 1er mémoire.* Bull. Soc. Chim. Fr. 1957, S. 129—138, Nr. 2. (Febr.) (Paris, Fac. Sci., Lab. Chim. Org.)

**6557 Panos Grammaticakis.** *Contribution à l'étude de l'absorption dans l'ultra-violet moyen et le visible des aryltriazènes. 2e mémoire.* Bull. Soc. Chim. Fr. 1957, S. 139—149, Nr. 2. (Febr.) (Paris, Fac. Sci., Lab. Chim. Org.) Beggerow.

**6558 N. Ia. Dodonova and V. V. Sobolev.** *The radiation of  $CO_2$  in the region of 15  $\mu$  in an electric discharge.* Soviet Phys. **1**, 611—613, 1955, Nr. 3. (Nov.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **28**, 764—766, 1955, Juni.) (Leningrad State Univ.) Das Emissionsspektrum von  $CO_2$  zwischen  $\lambda$  12  $\mu$  und 18  $\mu$  wird in einem Entladungsrohr unter verschiedenen Drucken zwischen 10 und 200 Torr bei 280 mA Entladungsstrom untersucht. Eine Schwingungsbande bei 13,7  $\mu$

kann in Emission beobachtet werden, während die starke  $15\ \mu$ -Bande offenbar infolge Selbstabsorption in der Entladungsstrecke im Emissionsspektrum nicht gefunden wird. Die  $13,7\ \mu$ -Bande erscheint gegenüber der entsprechenden des Absorptionsspektrums nach kürzeren Wellenlängen verschoben. Ihre Intensität wächst mit steigendem  $\text{CO}_2$ -Druck im Entladungsrohr. Beigaben von  $\text{N}_2$  steigern, solche von  $\text{H}_2$  verringern die Intensität.

Leo.

**6559 J. Kulper and D. van Zoonen.** *The ionization potential of  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{Br}_2$  and  $\text{I}_2$ .* Appl. sci. Res., Hague (B) 4, 235—236, 1954/55. (Delit, T. H., Lab. Tech. Phys.) Vff. benutzen den von PENNING entdeckten Effekt der Erniedrigung der Zündspannung einer Entladung durch ein Edelgas durch geringfügige Beimengungen eines Gases, das durch die metastabil angeregten Atome des Edelgases ionisiert werden kann, zur Festlegung von Grenzen der Ionisierungsspannungen von  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{Br}_2$  und  $\text{I}_2$ .

Bartholomeyczzyk.

**6560 B. T. M. Willis.** *An optical method of studying the diffraction from imperfect crystals. I. Modulated structures. II. Crystals with dislocations.* Proc. roy. Soc. (A) 239, 184—191, 192—201, 1957, Nr. 1217. (26. Febr.) (Harwell, Berks., Atomic Energy Res. Est.) Bei FRAUNHOFERScher Beugung an zweidimensionalen optischen Gittern ergeben sich ähnliche Beugungsdiagramme wie bei Röntgeninterferenzen an Einkristallen. Auf Grund dieser Tatsache wurden schon vereinzelt bei der Bestimmung komplizierter Strukturen die Röntgendiagramme mit entsprechenden optischen verglichen. Im ersten Teil der vorliegenden Arbeit wird ein photographisches Verfahren angegeben, mit dem sich sehr genau die der Kristallstruktur und evtl. Gitterstörungen (Versetzungen, Stapelfehler) analogen optischen Gitter herstellen lassen. Das Verfahren wird angewendet auf Strukturen wie z. B.  $\text{Cu}_4\text{FeNi}_3$ , bei denen sich der Gitterparameter periodisch ändert, sowie auf Al-Cu-Legierungen, bei denen sich sowohl Gitterparameter als auch Strukturamplitude ändern. Im zweiten Teil werden die Verhältnisse bei Kristallen mit Versetzungen untersucht, vor allem die Darstellung im reziproken Gitter.

Scholl.

**6561 W. H. Robinson and R. Smoluchowski.** *Low-angle X-ray scattering by surface defects.* J. appl. Phys. 27, 657—658, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol.) Sowohl natürlicher als auch mit Protonen bestrahlter Diamant lieferte nur bei sehr kleinen Winkeln (unter  $0,06^\circ$ ) eine beträchtliche Streuintensität von Röntgenstrahlen. Diese Tatsache in Verbindung mit der nach der Methode von GUINIER bestimmten Größe der Streuzentren zu etwa  $800\ \text{\AA}$  führte zu der Annahme, daß die Streuung einer Unebenheit der Oberfläche zuzuschreiben sei. Um diese Frage zu klären, wurden entsprechende Versuche an Zinkfolien gemacht, die den verschiedensten Oberflächenbehandlungen ausgesetzt waren. Diese Versuche zeigten, daß die Klein-Winkel-Streuung von Röntgenstrahlen, hervorgerufen durch Oberflächendefekte, immer dann von beträchtlichem Ausmaß sein kann, wenn die Oberfläche geätzt oder elektrolitisch poliert wurde oder wenn sie einer Wärmebehandlung in einer nicht vollständig inerten Atmosphäre ausgesetzt wurde.

Brasse.

**6562 C. B. Walker.** *X-ray Compton scattering for aluminum.* Phys. Rev. (2) 103, 558—561, 1956, Nr. 3. (1. Aug.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Metals.) An einem Al-Einkristall (99,99% Al) wird mit  $\text{CuK}_\alpha$ -Strahlung entlang der  $[100]$ -Achse im reziproken Gitter die totale Intensität der diffusen Streuung bei  $300^\circ\text{K}$  und  $5^\circ\text{K}$  gemessen ( $\sin \Theta/\lambda$  von 0,3 bis  $0,6\ \text{\AA}^{-1}$ ). Die gemessene COMPTON-Streuung ist niedriger als es die COMPTON-RAMAN-WENTZEL- und WALLER-HARTREE-Gleichungen beschreiben.

German.

- 6563 E. J. W. Whittaker. *A classification of cylindrical lattices*. Acta cryst. **8**, 571—574, 1955, Nr. 9. (10. Sept.) (Chapel-en-le-Frith, Stockport, Engl., Ferodo Ltd.)
- 6564 G. S. Parry. *A study of the atomic scattering factor for aluminium*. Acta cryst. **8**, 593—594, 1955, Nr. 9. (10. Sept.) (Pittsburg, Penn., Univ)
- 6565 D. Jerome Fisher. *Precession camera settings*. Acta cryst. **8**, 594, 1955, Nr. 9. (10. Sept.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Geol.)
- 6566 Jürg Waser. *Symmetry relations between structure factors*. Acta cryst. **8**, 595, 1955, Nr. 9. (10. Sept.) (Houston, Tex., Rice Inst., Dep. Chem.)
- 6567 M. Renninger. *Messungen zur Röntgenstrahl-Optik des Idealkristalls. I. Bestätigung der Darwin-Ewald-Prins-Kohler-Kurve*. Acta cryst. **8**, 597—606, 1955, Nr. 10. (10. Okt.) (Marburg, Univ., Krist. Inst.)
- 6568 S. C. Prasad and W. A. Wooster. *Factors determining the choice of X-ray reflexions for the study of the elastic properties of certain non-cubic crystals*. Acta cryst. **8**, 614—616, 1955, Nr. 10. (10. Okt.) (Cambridge, Engl., Cavendish Lab., Cryst. Lab.)
- 6569 F. Fowweather. *The use of general programmes for crystallographic calculations on the Manchester University electronic computer (mark II)*. Acta cryst. **8**, 633—637, 1955, Nr. 10. (10. Okt.) (Manchester, Engl., Coll. Technol., Phys. Dep.)
- 6570 Gérard von Eller. *Inégalités de Karle-Hauptman et géométrie euclidienne*. Acta cryst. **8**, 641—645, 1955, Nr. 10. (10. Okt.) (Paris, France, Sorbonne, Lab. Chim., Serv. Radiocrist.)
- 6571 J. C. McC. Pollock. *The calibration of microthermostats for X-ray measurements on crystals*. Acta cryst. **8**, 652—653, 1955, Nr. 10. (10. Okt.) (London, Engl., Imp. Coll. Sci. Technol., Dep. Chem. Engng.)
- 6572 M. E. Straumanis. *The refraction correction for lattice constants calculated from powder or rotation crystal patterns*. Acta cryst. **8**, 654—656, 1955, Nr. 10. (10. Okt.) (Rolla, Miss., Univ., School Mines, Metallurg., Dep. Metallurg.)
- 6573 P. J. Black. *Oblique projections*. Acta cryst. **8**, 656—657, 1955, Nr. 10. (10. Okt.) (Cambridge, Engl., Cavendish Lab., Cryst. Lab.)
- 6574 J. C. M. Brentano. *The use of shorter wavelengths in X-ray diffraction in relation to scintillation counting*. Acta cryst. **8**, 659—661, 1955, Nr. 11. (10. Nov.) (Evanston, Ill., Univ., Phys. Dep.)
- 6575 P. R. Pincock and C. A. Taylor. *The determination of the signs of structure factors by optical methods*. Acta cryst. **8**, 687—691, 1955, Nr. 11. (10. Nov.) (Manchester, Engl., Coll. Technol., Phys. Dep.)
- 6576 Leonid V. Azaroff. *Polarization correction for crystal-monochromatized X-radiation*. Acta cryst. **8**, 701—704, 1955, Nr. 11. (10. Dez.) (Chicago, Ill., Inst. Technol., Technol. Center, Armour Res. Found.)
- 6577 Jürg Waser. *The anisotropic temperature factor in triclinic coordinates*. Acta cryst. **8**, 731, 1955, Nr. 11. (10. Nov.) (Houston, Tex., Rice Inst., Dep. Chem.)
- 6578 P. H. Friedlander, W. Love and D. Sayre. *Least-squares refinement at high speed*. Acta cryst. **8**, 732, 1955, Nr. 11. (10. Nov.) (Philadelphia, Penn., Univ., Johnson Found. Biophys.)

Schön.

**6579 A. Elliott and P. Robertson.** *Note on a reflecting optical diffraction spectrometer.* Acta cryst. **8**, 736, 1955, Nr. 11. (10. Nov.) (Maidenhead, Berkshire, Engl., Courtaulds Ltd., Res. Lab.)

**6580 H. J. Grenville-Wells.** *A new graphical principle for the evaluation of Fourier transforms.* Acta cryst. **8**, 737, 1955, Nr. 11. (10. Nov.) (London, Engl., Univ. Coll., Dep. Chem. Cryst.)

**6581 H. S. Pelser and J. R. Rait.** *A new type of X-ray diffraction picture (high-voltage Laue photographs).* Acta cryst. **8**, 738, 1955, Nr. 11. (10. Nov.) (Sheffield, Engl., Hadfields Ltd., Res. Lab.)

**6582 W. L. Bond.** *A single-crystal automatic diffractometer. I.* Acta cryst **8**, 741—746, 1955, Nr. 12. (10. Dez.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.)

**6583 T. S. Benedict.** *A single-crystal automatic diffractometer. II.* Acta cryst. **8**, 747—752, 1955, Nr. 12. (10. Dez.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.)

**6584 Paul W. Schmidt.** *A new method for calculating the effect of the collimating system on the small-angle X-ray scattering pattern.* Acta cryst. **8**, 772—777, 1955, Nr. 12. (10. Dez.) (Columbia, Mo., Univ., Dep. Phys.)

**6585 E. F. Bertaut.** *Fonctions de répartition: application à l'approche directe des structures.* Acta cryst. **8**, 823—832, 1955, Nr. 12. (10. Dez.) (Grenoble, Isère, Inst. Fourier, Lab. Electrostat. Phys. Métal.)

**6586 Carol H. Dauben and David H. Templeton.** *A table of dispersion corrections for X-ray scattering of atoms.* Acta cryst. **8**, 841—842, 1955, Nr. 12. (10. Dez.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem., Radiat. Lab.)

**6587 David H. Templeton.** *X-ray dispersion effects in crystal-structure determinations.* Acta cryst. **8**, 842, 1955, Nr. 12. (10. Dez.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem., Radiat. Lab.)  
Schön.

**6588 Satio Takagi and Tadasu Suzuki.** *Intensity measurements in electron diffraction by means of a CdS single crystal.* Acta cryst. **8**, 441—443 1955 Nr. 7. (10. Juli.) (Komaba, Tokyo, Japan, Univ. Tokyo, Coll. Gen. Educ., Inst. Phys.) In einer gewöhnlichen Elektronenbeugungskamera wurde die photographische Platte durch einen CdS-Einkristall ersetzt. Die effektiv bestrahlte Fläche war  $0,3 \times 1 \text{ mm}^2$ . Bei einem Elektronenbeugungsstrahl, für den eine Expositionszeit von 1—2 s erforderlich gewesen wäre, wurde ein Strom von  $10^{-7}$  bis  $10^{-4}$  A erhalten bei einer elektrischen Feldstärke von 225 V/cm. Wenn sich die Kristalle vor der Messung mehrere Stunden im Vakuum befanden bzw. mit einem Elektronenstrom beschossen wurden, konnte die zur Einstellung des Sättigungsstromes erforderliche Zeit wesentlich herabgesetzt werden. Durch Bestrahlung mit infrarotem Licht während der Messung wurde der Hysteresis-Effekt vermindert, der auftritt, wenn man die Kristallströme als Funktion des direkten Transmissionsstrahles aufträgt. Die gemessenen Intensitäten der Elektronenbeugung durch eine polykristalline Silberschicht sind in guter Übereinstimmung mit den theoretisch berechneten Werten.  
Dehoust.

**6589 I. A. Ovslannikova and M. Ia. Shirobokov.** *The dynamical theory of electron scattering in crystals.* Soviet Phys. **1** 488—490 1955 Nr. 3. (Nov.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **28**, 695—698, 1955, Juni.) (Gorkii State Univ.) Auf der Basis der dynamischen Theorie der Streuung von Elektronen in Kristallen mit einem intensiven einfallenden und einem intensiven gestreuten

Strahl werden Formeln für die Intensität symmetrisch gestreuter Strahlen abgeleitet. Das Ergebnis wird auf die Streuung im konvergenten Bündel angewendet. German.

**6590 Jean-Jacques Trillat et Claire Besse.** *Diffraction électronique secondaire par des couches grasses à la surface de cristaux uniques.* Vide Paris 9, 1446—1447 1954 Nr. 49. (Jan.) (Bellevue C. N. R. S. Lab. Rayons. X.)

Weidemann.

**6591 Julius M. Hastings and Lester M. Corliss.** *Neutron diffraction study of manganese ferrite.* Phys. Rev. (2) **104** 328—331, 1956, Nr. 2. (15. Okt.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab., Dep. Chem.) Es wurde die Neutronenbeugung an polykristallinem  $\text{MnFe}_2\text{O}_4$  bei  $300^\circ\text{K}$  und  $4,2^\circ\text{K}$  studiert. Der Bruchteil der von  $\text{Mn}^{+2}$  besetzten tetraedrischen Plätze wurde zu  $0,81 \pm 0,03$  bestimmt, was bedeutet, daß  $\text{MnFe}_2\text{O}_4$  der normalen Spinellstruktur sehr nahe kommt. Der Raumgruppenparameter  $u$  beträgt  $0,3846 \pm 0,0003$ . Die beobachtete magnetische Streuung ist in Einklang mit dem NÉEL-Modell und dem gemessenen Sättigungsmoment.

Knecht.

**6592 M. Renninger.** *Beitrag zur Kenntnis der röntgenographischen Unterschiede zwischen den beiden Diamant-Typen.* Acta cryst. **8**, 606—610, 1955, Nr. 10. (10. Okt.) (Marburg, Univ., Krist. Inst.)

**6593 E. J. W. Whittaker.** *The diffraction of X-rays by a cylindrical lattice. IV.* Acta cryst. **8**, 726—729, 1955, Nr. 11. (10. Nov.) (Chapel-en-le-Frith, Stockport, Engl., Ferodo Ltd.)

Schön.

**6594 M. Blackman and N. D. Lisgarten.** *The cubic and other structural forms of ice at low temperature and pressure.* Proc. roy. Soc. (A) **239**, 93—107, 1957, Nr. 1216. (12. Febr.) (London, Imp. Coll., Dep. Phys.) Eis, hergestellt durch Kondensation aus der Gasphase bei verschiedenen Temperaturen, wurde mit Elektronenbeugungsexperimenten untersucht. Die verwendete Beugungskammer, sowie die Kühlvorrichtung sind beschrieben. Es wurde im Durchstrahlungs- und im Reflexionsfalle gearbeitet. Verschiedene Träger für das Eis kamen zur Anwendung. Ein Einfluß der Unterlage auf die Kristallstruktur wurde nicht gefunden. Ebenso ist kein Einfluß der Schichtdicke des Eises auf die Struktur beobachtet worden. Die von H. KÖNIG (Ber. **24**, 1246, 1943) gefundenen Modifikationen des Eises wurden bestätigt. Unterhalb  $-140^\circ\text{C}$  ist Eis amorph oder sehr fein kristallin, zwischen  $-140^\circ\text{C}$  und  $-120^\circ\text{C}$  tritt das kubische Eis auf, und oberhalb  $-100^\circ\text{C}$  entsteht die hexagonale Phase. Für schweres Wasser sind die Phasengrenzen leicht zu höheren Temperaturen hin verschoben. Für die Bestimmung der Gitterkonstanten wurden  $\text{TiCl}$  und  $\text{NaCl}$  als Standardsubstanzen verwendet. Damit ergaben sich für kubisches, normales Eis bei  $-130^\circ\text{C}$ :  $a_0 = 6,350 \pm 0,008 \text{ \AA}$ , Abstand  $\text{O—H} \cdots \text{O} = 2,750 \text{ \AA}$ ; für kubisches, schweres Eis bei  $-130^\circ\text{C}$ :  $a_0 = 6,351 \pm 0,008 \text{ \AA}$ , Abstand  $\text{O—D} \cdots \text{O} = 2,751 \text{ \AA}$ ; für hexagonales, normales Eis bei  $-110^\circ\text{C}$ :  $a = 4,493 \pm 0,004 \text{ \AA}$ ;  $c = 7,337 \pm 0,006 \text{ \AA}$ , Abstand  $\text{O—H} \cdots \text{O} = 2,751 \text{ \AA}$  und für hexagonales, schweres Eis bei  $-130^\circ\text{C}$ :  $a = 4,495 \pm 0,004 \text{ \AA}$ ,  $c = 7,335 \pm 0,007 \text{ \AA}$ , Abstand  $\text{O—D} \cdots \text{O} = 2,751 \text{ \AA}$ . A. Weiß.

**6595 Jitsuo Terada.** *An X-ray study of barium-strontium-calcium triple oxide.* J. phys. Soc. Japan **10**, 555—565, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Kawasaki, Kanagawa, Japan, Tokyo Shibaura Elec. Co.)

Weidemann.

**6596 R. Brill and A. P. DeBretteville.** *On the chemical bond type in  $\text{AlPO}_4$ .* Acta cryst. **8**, 567—570, 1955, Nr. 9. (10. Sept.) (Brooklyn, N. Y., Polytechn. Inst.; Fort Monmouth Sign. Corps Engng. Lab.)

Schön.

- 6597 **G. MacLennan and C. A. Beevers.** *The crystal structure of dicalcium phosphate,  $\text{CaHPO}_4$ .* Acta cryst. **3**, 579—583, 1955, Nr. 9. (10. Sept.) (Edinburgh, Scotl., Univ., Chem. Dep.)
- 6598 **Hans Bode und Günther Teufer.** *Die Kristallstruktur der Hexafluorophosphorsäure.* Acta cryst. **3**, 611—614, 1955, Nr. 10. (10. Okt.) (Hamburg, Chem. Staatsinst.)
- 6599 **Edwin S. Gould.** *Crystal data for tropylum chloride,  $\text{C}_7\text{H}_7\text{Cl}$ .* Acta cryst. **3**, 657—658, 1955, Nr. 10. (16. Okt.) (Brooklyn, N. Y., Polytechn. Inst.)
- 6600 **A. D. Wadsley.** *The crystal structure of  $\text{Na}_{2-x}\text{V}_6\text{O}_{15}$ .* Acta cryst. **3**, 695 bis 701, 1955, Nr. 11. (10. Nov.) (Melbourne, Austr., Commonw. Sci. Ind. Res. Org., Div. Ind. Chem.)
- 6601 **Klaus Brodersen.** *Die Struktur von  $\text{Hg}_2\text{NHBr}_2$ .* Acta cryst. **3**, 723—726, 1955, Nr. 11. (10. Nov.) (Tübingen, Univ., Chem. Inst., Anorg. Abt.)
- 6602 **M. A. Short and E. G. Steward.** *X-ray powder diffraction data for hexagonal zinc sulphide.* Acta cryst. **3**, 733—734, 1955, Nr. 11. (10. Nov.) (Wembley, Engl., Gen. Electr. Co., Res. Lab.)
- 6603 **Raymond B. Roof jr.** *The crystal structure of  $\text{KAsF}_6$ .* Acta cryst. **3**, 739, 1955, Nr. 11. (10. Nov.) (Ann. Arbor, Mich., Univ., Min. Lab.)
- 6604 **K. Dornberger-Schiff, F. Liebau und E. Thilo.** *Zur Struktur des  $\beta$ -Wollastonits, des Maddrellschen Salzes und des Natriumpolyarsenats.* Acta cryst. **3**, 752—754, 1955, Nr. 12. (10. Dez.) (Berlin-Adlershof, Dtsch. Akad. Wiss. Berlin.)
- 6605 **Anna Zemmann-Hedlik und J. Zemmann.** *Die Kristallstruktur von Petalit,  $\text{LiAlSi}_4\text{O}_{10}$ .* Acta cryst. **3**, 781—787, 1955, Nr. 12. (10. Dez.) (Göttingen, Univ., Min.-Krist. Inst.)
- 6606 **J. W. Menary.** *Some lattice constants.* Acta cryst. **3**, 840, 1955, Nr. 12. (10. Dez.) (Northrand Transvaal. S. Afr. African Explos. Chem. Ind. Res. Dep.)
- 6607 **S. W. Bailey und W. H. Taylor.** *The structure of a triclinic potassium feldspar.* Acta cryst. **3**, 621—632, 1955, Nr. 10. (10. Okt.) (Cambridge Engl., Cavendish Lab., Cryst. Lab.)
- 6608 **J. D. Turner und E. C. Lingafelter.** *The X-ray crystallography of the  $n$ -aliphatic amides.* Acta cryst. **3**, 549—550, 1955, Nr. 9. (10. Sept.) (Seattle, Wash., Univ., Dep. Chem.)
- 6609 **J. D. Turner und E. C. Lingafelter.** *The crystal structure of tetradecanamide.* Acta cryst. **3**, 551—557, 1955, Nr. 9. (10. Sept.) (Seattle, Wash., Univ., Dep. Chem.)
- 6610 **Erik von Sydow.** *On the structure of the crystal form B of stearic acid.* Acta cryst. **3**, 557—560, 1955, Nr. 9. (10. Sept.) (Uppsala, Swed., Univ., Inst. Chem.)
- 6611 **K. Gallagher, A. R. Ubbelohde und Ida Woodward.** *Effects of temperature on some hydrogen-bond networks in crystals.* Acta cryst. **3**, 561—566, 1955, Nr. 9. (10. Sept.) (London, Engl., Imp. Coll. Sci. Technol., Dep. Chem. Engng. Appl. Chem.)  
Schön.

6612 Edward A. Meyers and William N. Lipscomb. *The crystal structure of hydroxylamine*. Acta cryst. **3**, 583—587, 1955, Nr. 9. (10. Sept.) (Minneapolis, Minn., Univ., School Chem.)

6613 Werner C. von Dohlen and Gene B. Carpenter. *The crystal structure of isocyanic acid*. Acta cryst. **3**, 646—651, 1955, Nr. 10. (10. Okt.) (Providence, R. I., Brown Univ., Metcalf Res. Lab.)

6614 Edith Pignataro and B. Post. *The crystal structure of dimethyl acetylene at  $-50^{\circ}\text{C}$* . Acta cryst. **3**, 672—674, 1955, Nr. 11. (10. Nov.) (Brooklyn, N. Y., Polytechn. Inst.)

6615 Richard M. Curtis and R. A. Pasternak. *The crystal structure of methylguanidinium nitrate*. Acta cryst. **3**, 675—681, 1955, Nr. 11. (10. Nov.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Gates and Creelin Lab. Chem.)

6616 W. Drenth and E. H. Wiebenga. *Structure of  $\alpha,\omega$ -diphenyl-polyenes. IV. Crystal and molecular structure of 1,8-diphenyl-1, 3, 5, 7-octatetraene*. Acta cryst. **3**, 755—760, 1955, Nr. 12. (10. Dez.) (Groningen, Netherl., Rijksuniv., Scheikdg. Lab.)

6617 T. T. Harding and S. C. Wallwork. *The structures of molecular compounds exhibiting polarization bonding. II. The crystal structure of the chloranil-hexamethyl-benzene complex*. Acta cryst. **3**, 787—794, 1955, Nr. 12. (10. Dez.) (Nottingham, Engl., Univ., Dep. Chem.)

6618 Akira Shlmada, Yoshiharu Okaya and Masanobu Nakamura. *The crystal structure of cyclohexylamine, hydrochloride*. Acta cryst. **3**, 819—822, 1955, Nr. 12. (10. Dez.) (Motoyama, Kobe, Japan, Konan Univ., Chem. Dep.; Nakanoshima, Osaka, Japan, Univ., Chem. Dep.)  
Schön.

6619 W. P. Binnie. *Calculation of the mean Debye temperature of cubic crystals*. Phys. Rev. (2) **103**, 579—580, 1956, Nr. 3. (1. Aug.) (West Lafayette, Ind., Purdue Univ., Phys. Dep.) Es wird eine einfache Methode gezeigt, um ohne großen Aufwand und rasch die charakteristischen DEBYE-Temperaturen von anisotropen kubischen Kristallen auszurechnen. Die Methode benutzt die bekannte Beziehung, um durch geeignete Mittelbildung über die elastischen Konstanten eines Einkristalls zu denen des Polykristalls zu kommen. Mit den hierbei erhaltenen zwei Konstanten kann man das Problem als isotrop weiterbehandeln. Die resultierenden DEBYE-Temperaturen weichen nur um etwa 1% von ausführlich ausgerechneten ab.  
German.

6620 P. W. Higgs. *A method for calculating thermal vibration amplitudes from spectroscopic data*. Acta cryst. **3**, 619—620, 1955, Nr. 10. (10. Okt.) (Edinburgh, Scotl., Univ., Dep. Math. Phys.)  
Schön.

6621 John R. Reitz and Charles S. Smith. *Calculation of the elastic shear constants of magnesium and magnesium alloys*. Phys. Rev. (2) **104**, 1253—1259, 1956, Nr. 5. (1. Dez.) (Cleveland, O., Case Inst. Technol.) Die von LEIGH vorgeschlagene Methode, die elastischen Konstanten von mehrwertigen kubischen Metallen zu berechnen, wird auf das zweiwertige, hexagonale Magnesium und weitere niedriger symmetrische Magnesiumverbindungen angewandt. Hierbei werden insbesondere die Elektronenüberlappungen diskutiert, auch ihre Abhängigkeit von der Temperatur und von der Zahl der Elektronen pro Atom.  
German.

6622 Russell C. Casella. *Halogen band in sodium chloride*. Phys. Rev. (2) **104**, 1260—1263, 1956, Nr. 5. (1. Dez.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Phys.) Es wird die energetische Breite des  $3p\text{Cl}$ -Valenzbandes in NaCl-Kristallen nach der tight-

binding-Methode berechnet. Für verschiedene Richtungen in der ersten BRILLOUINSCHEN Zone werden angenäherte Kurven für die Einelektronen-Energie  $E$  als Funktion der Wellenzahl  $k$  angegeben. Als untere Grenze für die Breite des Cl-Valenzbandes ergibt sich etwa 1 eV. Für KCl wird eine mindestens ebenso große Valenzbandbreite erwartet.

Martienssen.

**6623 F. W. Young jr.** *Spirals developed on single crystals of copper by heating to high temperatures in high vacuums.* J. appl. Phys. **27**, 554, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Charlottesville, Univ. Virginia, Cobb Chem. Lab.) Beim Abdampfen von mechanisch bearbeiteten und nichtbearbeiteten Kupfer-Einkristallkugeln (99,96% Cu und 99,999% Cu) bei 1050°C im Vakuum bei  $5 \cdot 10^{-9}$  Torr wurden auf den (111)-Polen Spiralen mit einer Stufenhöhe von etwa  $1 \mu$  beobachtet. Die Erscheinungen scheinen von den Bedingungen beim Kristallwachstum her zu rühren.

German.

**6624 A. V. Bellustin.** *On the theory of crystal growth. (Based on the article by I. V. Salli.)* Soviet Phys. **1**, 535—536, 1955, Nr. 3. (Nov.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **28**, 725—726, 1955, Juni.) (Gorki Phys.-Tech. Inst.) Es wird auf einige unkorrekte Formeln und Diskussionen in der Arbeit von I. V. SALLI (J. Exper. Phys. USSR **25**, 208, 1953) aufmerksam gemacht.

German.

**6625 D. N. Kumar.** *A method for growing single crystals of metals.* Bull. Inst. Met. **3**, 1956, Nr. 9, S. 80 (Mai), enthalten in: J. Inst. Met. **84**, 1955/56, Nr. 9. (Mai.) (Calcutta, Inst. Nucl. Phys., Biophys. Div.) Es wird eine einfache Vorrichtung geschildert, mit der ohne großen Aufwand Metalleinkristalle in einem Quarzrohr nach dem TAMMANN-BRIDGMAN-Verfahren hergestellt werden können. Die Abkühlung erfolgt hierbei durch Stromverkleinerung.

German.

**6626 Gottfried K. Wehner.** *Controlled sputtering of single crystals.* Appl. sci. Res., Hague (B) **5**, 334—336, 1955, Nr. 1/4. (Ohio, Wright-Patterson Air Force Base, Wright Air Dev. Center, Electron. Components Lab., Advanced Dev. Branch.) Beim Zerstäuben von Einkristallkugeln aus Ag, Cu, W, Mo, Fe wird festgestellt, daß die wegfliegenden Atome, die auf einer Glasplatte aufgefangen werden, bestimmte Richtungen haben. Die Kondensate liefern Bilder, die ähnlich denen beim Elektronenmikroskop sind. Die bevorzugten Richtungen sind die Richtungen dichtester Packung.

German.

**6627 Salyu Maruyama and Hiroshi Kiho.** *Intersections of  $\{301\}$ ,  $\{101\}$  twin bands in tin.* J. phys. Soc. Japan **11**, 516—521, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Osaka, Women's Univ., Dep. Phys.; Kyoto, Univ., Dep. Phys.) An Einkristallstäben, die nach einer dem CZOCHRALSKISCHEN Verfahren ähnlichen Methode gezüchtet wurden, werden mittels Stoßbeanspruchung Zwillingslamellen erzeugt. Die Erscheinungen des Durchsetzens der Zwillingslamellen der zueinander reziproken Systeme (301) und (101) werden näher untersucht und erklärt.

German.

**6628 J. Teltow.** *Assoziation und Wechselwirkung von Störstellen in Ionenkristallen und Halbleitern.* Halbleiterprobleme **3**, 26—58, 1956. (Berlin-Adlershof, Inst. Kristallphys.) Das (unter Mitwirkung des Herausgebers W. SCHOTTKY wesentlich erweiterte) Referat behandelt unter dem Gesichtswinkel der FRENKEL-SCHOTTKY-WAGNERSCHEN Fehlordnungstheorie die Wechselwirkungen zwischen materiellen Störstellen (Fremdatomen, Zwischengitteratomen, Gitterleerstellen) in Kristallen, vorzugsweise in Ionenkristallen. Von den möglichen Krafttypen (COULOMB, Polarisierbarkeit, elastisch, chemisch (Valenz), durch Gitterschwingungen bedingt) spielen COULOMB- und Valenzkräfte die Hauptrolle. Die bisher aus Theorie oder Experiment bekannten Werte für Bindungsenergien zwischen

Störstellen sind tabelliert. — Bisher dienten zwei Ansätze zur Berechnung des thermischen Störstellengleichgewichts: Assoziation zwischen Störstellen und DEBYE-HÜCKEL-Theorie, entsprechend einer ausschließlichen Betonung der Nah- bzw. der Fernkräfte. Der Versuch einer Synthese zwischen beiden Methoden deckt sich im wesentlichen mit der BJERRUMSchen Theorie der Ionenassoziation in starken, wäßrigen Elektrolyten. BJERRUMS kritischer Radius  $e^2/2ekT$  gibt auch in Kristallen eine vernünftige Einteilung der Umgebung eines Ions in zwei Gebiete. Nachbarionen im Außengebiet (das wegen des in Kristallen relativ kleinen  $\epsilon$  geringere Bedeutung hat als in Wasser) rechnen dann zur Ionenwolke, während Nachbarionen im Innengebiet als assoziiert betrachtet werden, wobei man in Anpassung an den Fall des Kristallgitters hier mit diskreten Assoziationszuständen rechnen wird. Die Gültigkeitsbeschränkung auf kleinste Störstellenkonzentrationen zu lockern, bleibt eine dringende Aufgabe für die Theorie. — Nach kurzer Erörterung der Nichtgleichgewichtszustände werden die hauptsächlich experimentellen Nachweismethoden (Ionenleitung, Selbst- und Fremddiffusion, Verlustfaktor, optische Absorption mit Folgephänomenen und Kernresonanz) behandelt und die wichtigsten Ergebnisse zusammengefaßt. — 120 Literaturzitate. Teltow.

**6629 Teturo Inui, Susumu Harasawa and Yukio Obata.** *Note on the electron spin resonance of the  $V_1$ -center-calculation of the electronic g-value.* J. phys. Soc. Japan **11**, 612—613, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Tokyo, Univ., Fac. Engng., Dep. Appl. Phys.; Tokyo, Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Fengler.

**6630 C. V. Heer and C. J. Rauch.** *Magnetic properties of defects and impurities in solids.* Suppl. Bull. Inst. Internat. du Froid 1955, S. 218—220.

H. Ebert.

**6631 Chester R. Berry.** *Convergent-beam X-ray analysis of mosaic structure in polycrystals.* J. appl. Phys. **27**, 636—639, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Rochester, N. Y., Eastman Kodak Co., Res. Labs.) Mit Hilfe einer einfachen Röntgenstrahlenbeugungsmethode wurden das Ausmaß der Mosaikstruktur und die Zahl der Versetzungen in Kristalliten aus Silberhalogenniederschlägen und in Kristalliten von gewalzten und angelassenen Nickelfolien bestimmt. Die experimentelle Anordnung bestand aus Röntgenröhre mit üblicher Brennfleckgröße, Blende mit einem Loch von 0,13 cm und ebenem Film. Die Korngröße der Proben lag zwischen 0,3  $\mu$  und 4  $\mu$ . Die Interferenzringe waren in Einzelreflexe aufgelöst, die Breite dieser Reflexe wurde gemessen. Sie hängt bei genügend starker Divergenz des monochromatischen Röntgenstrahls in erster Linie von dem Ausmaß der Mosaikstruktur ab, weiterhin von den durch Kaltbearbeitung oder durch Verunreinigungen hervorgerufenen Gitterverzerrungen bzw. Versetzungen, schließlich noch von der Teilchengröße, welche nach der bekannten Formel von SCHERRER berücksichtigt wurde. Die Zahl der Versetzungen wurde nach einer Formel von GAY, HIRSCH und KELLY bestimmt. Nach den Versuchen und deren Deutung liefert eine substitutionelle Verunreinigung von AgBr durch 1% AgJ keine Versetzungen. Die niedrige Zahl von Versetzungen in gewalztem Nickel, die um Größenordnungen kleiner ist als die üblicherweise in stark verformten Metallen gefundene, wird durch die Meßmethode erklärt, welche nicht die Großwinkelkorn Grenzen erfaßt. Brasse.

**6632 Yasutada Uemura.** *On the coupled dislocations along a grain boundary.* J. phys. Soc. Japan **11**, 479—484, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Kawasaki City, Tokyo-Shibaura Elect. Co., Matsuda Res. Lab.) Ausgehend von Ätzbildern einer Korngrenze eines Germanium-Kristalls wird die Theorie der Wechselwirkung gekoppelter Kanten-Versetzungen behandelt. German.

**6633 Kôji Sumino and Mikio Yamamoto.** *Interaction of dislocations with atomic order in solid solution.* J. phys. Soc. Japan **11**, 897, 1956, Nr. 8. (Aug.) (Sendai, Tôhoku Univ., Res. Inst. Iron, Steel other Met.) Die Wechselwirkungsenergien zwischen Kanten- und Schraubenversetzungen mit der Atomordnung werden für Kristalle vom Typ  $\beta$ -Messing in Abhängigkeit von der Temperatur berechnet und zeichnerisch wiedergegeben.  
German.

**6634 M. A. Jaswon and D. B. Dove.** *The geometry of lattice planes. II. Crystallography of edge dislocations.* Acta cryst. **3**, 806—810, 1955, Nr. 12. (10. Dez.) (London, Engl., Imp. Coll., Dep. Math.)  
Schön.

**6635 Yukito Tanabe and Satoru Sugano.** *On the absorption spectra of complex ions. III. The calculation of the crystalline field strength.* J. phys. Soc. Japan **11**, 864—877, 1956, Nr. 8. (Aug.) (Tokyo, Univ., Fac. Engng., Dep. Appl. Phys.; Tokyo, Inst. Broadcast. N. H. K.) In Fortführung früherer Arbeiten (TANABE und SUGANO, Ber. **35**, 2407, 2408, 1956) berechnen Vff. den früher empirisch festgelegten Wert des Parameters  $D_q$  des kristallinen Feldes, in dem das Zentralion  $\text{Cr}^{3+}$  eingebettet ist, wobei die Deformation der Elektronenhülle des Zentralions dadurch berücksichtigt wird, daß die 3d-Wellenfunktionen orthogonal gemacht werden zu den Wellenfunktionen für die Molekülbildung. Der früher von KLEINER (J. chem. Phys. **20**, 1784, 1952) für den Feldparameter angegebene Wert erhält dadurch zwar das richtige Vorzeichen, jedoch ergibt sich noch nicht der empirisch beobachtete Wert für die Spin-Bahn-Kopplungskonstante.

Bartholomeyczky.

**6636 Tadami Taoka and Sholehiro Aoyagi.** *Electron microscopic study on the structure of mosaic boundaries in Ni-Mn single crystal.* J. phys. Soc. Japan **11**, 522—527, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Tokyo, Univ., Inst. Sci. Technol.) An sehr langzeitig getemperten Ni-Mn-Kristallen (22,0 Atom-Prozent Mn) werden Mosaikgrenzen untersucht. Es wird gezeigt, daß diese Grenzen aus einer regelmäßigen Anordnung von parallelen Kantenversetzungen bestehen, wie es dem BURGERS-BRAGGSchen Modell entspricht. Die Erscheinungen werden mit Hilfe des BURGERS-Vektors genauer betrachtet.  
German.

**6637 Tadanobu Kojima.** *Mechanism for self-diffusion in metallic lithium.* J. phys. Soc. Japan **11**, 717, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Osaka, Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Für die Aktivierungsenergie der Selbstdiffusion in metallischem Lithium wurden verschiedene Mechanismen durchgerechnet. Es ergaben sich für ein Zwischengitter-Atom als Bildungsenergie ca. 1,0 eV, für die Wanderung 0,1 eV, für eine Leerstelle als Bildungsenergie 0,4 eV, Wanderung 0,3 eV. Es wird die Meinung aufgestellt, daß bei Lithium und auch den anderen Alkali-Metallen die Diffusion im wesentlichen über die Bildung und Wanderung von Leerstellen geschieht. HOLCOMB und NORBERG fanden in magnetischen Kernresonanz-Versuchen eine Aktivierungsenergie von 0,6 eV, die etwa mit dem Wert  $0,4 + 0,3$  eV übereinstimmt.  
German.

**6638 R. A. Swalin.** *Correlation between frequency factor and activation energy for solute diffusion.* J. appl. Phys. **27**, 554—555, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Minneapolis, Univ. Minnesota, Dep. Metall.) Es wurden Versuche ausgeführt, um die LAZARUSsche Theorie der Diffusion zu prüfen. Hierzu wurde die Diffusion von Sb, Sn, In, Cd in Ag und Ti, Al, Mn, W in Ni untersucht und festgestellt, daß zwischen  $\ln D_0$  und  $Q$  eine lineare Beziehung besteht. Es ergab sich für  $d \ln D_0 / dQ$   $27 \cdot 10^{-5}$  (Ni) und  $13 \cdot 10^{-5}$  (Ag), während die theoretischen Werte  $4,8 \cdot 10^{-5}$  bzw.  $8,6 \cdot 10^{-5}$  sind.  
German.

**6639 J. E. Reynolds, B. L. Averbach and M. Cohen mit Anhang von J. E. Hilliard.** *Self-diffusion and interdiffusion in gold-nickel alloys.* Acta metall. **5**, 29—40, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Mass. Inst. Technol., Dep. Metall.) Die Selbstdiffusionskoeffizienten von Nickel in neun verschiedenen Legierungen zwischen 0 und 100% Ni werden bei Temperaturen zwischen 870°C und 1175°C mit Hilfe von radioaktivem Ni-63 ermittelt. Daraus ergeben sich die Aktivierungsenergien und Frequenzfaktoren in Abhängigkeit von der Zusammensetzung. Die gefundenen Werte werden mittels der Theorie von DARKEN (Trans. Am. Inst. Min. Met. Eng. **175**, 184, 1948) in Beziehung gesetzt zu den bekannten thermodynamischen Kenngrößen des Systems Au-Ni. Die Theorie von DARKEN, welche Diffusion und Thermodynamik der Legierungen verknüpft, konnte hierdurch innerhalb der Meßfehlergrenzen bestätigt werden. Ilschner.

**6640 J. Hino, C. Tomizuka and C. Wert.** *Internal friction and diffusion in 31% alpha brass.* Acta metall. **5**, 41—49, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Metall. a. Phys.) Es wurden sowohl Relaxationszeit als auch die Diffusionskoeffizienten für radioaktives Cu und Zn in einer Cu-Legierung mit 31% Zn gemessen. Während sich für erstere eine Aktivierungsenergie von 37,8 kcal/Mol ergibt, findet man für letztere 41,9 bzw. 40,7 kcal/Mol. Wegen dieses deutlichen Unterschiedes wird angenommen, daß zwischen dem Dämpfungsvorgang und der Selbstdiffusion kein einfacher Zusammenhang besteht. Jedoch wird ein engerer Zusammenhang vermutet zwischen Dämpfung und Diffusion in einem Konzentrationsgradienten. Ilschner.

**6641 L. C. R. Alfred and N. H. March.** *Solute diffusion in metals.* Phys. Rev. (2) **103**, 877—878, 1956, Nr. 4. (15. Aug.) (Sheffield, Engl., Univ., Dep. Phys.) Durch eine genaue Beschreibung des Feldes um ein gelöstes Atom werden die Diskrepanzen verkleinert, die bezüglich des Wertes für die Aktivierungsenergie der Diffusion in Silber zwischen der LAZARUSSchen Theorie und den Experimenten bestehen. German.

**6642 J. G. Aston.** *Rotation of highly branched organic compounds in the solid state.* Suppl. Bull. Inst. Internat. du Froid 1955, S. 254. H. Ebert.

**6643 Ikuro Shimose.** *Lattice theory of liquid state.* J. phys. Soc. Japan **11**, 615 bis 619, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Yamaguchi, Univ., Fac. Literat. Sci.) Die Gittertheorie des flüssigen Zustandes wird abgeleitet aus dem Zellenmodell für Gittertypen mit eingelagerten Untergittern. Freie Energie, Druck und die Größen am kritischen Punkt werden in der quasi-chemischen Näherung berechnet. Die Übereinstimmung mit den beobachteten Werten ist erheblich verbessert im Vergleich zu den mit dem Zellenmodell für Gitter ohne Untergitter berechneten Werten. Fengler.

**6644 Akira Harasima and Yoshihisa Shimura.** *Quantum effects in the theory of surface energy.* J. phys. Soc. Japan **11**, 14—21, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Tokyo Inst. Technol.) Die PRIGOGINESche Methode zur Berechnung der Bindungsenergie und des Volumens von flüssigem Helium bei 0°K und zur Berechnung der Oberflächenspannung wird für verschiedene Substanzen bei 0°K angewandt. Zwischen den Molekülen soll ein Potential vom LENNARD-JONES-Typ wirken. Die reduzierte Oberflächenenergie läßt sich als Funktion eines Parameters angeben; es ist eine mit wachsendem Parameter fallende Funktion, in Übereinstimmung mit dem Experiment. Fengler.

**6645 E. L. Andronikashvili and G. G. Mirskala.** *The behavior of helium II in the neighborhood of a heat radiating surface.* Soviet Phys. **2**, 406—409, 1956, Nr. 3. (Mai.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **29**, 490—494, 1955, Okt.)

(Georgian SSR, Acad. Sci., Inst. Phys.; USSR Acad. Sci., Inst. Phys. Probl.) Angeregt durch die theoretische Arbeit von KHALATNIKOV (1952) über das Verhalten von He II in der Nähe einer geheizten Wand berichten Vff. über ihre Beobachtungen an dünnen Drähten. Ein 0,1 mm dicker, lackisolierter Konstantandraht, der in He II getaucht ist, wird elektrisch geheizt. Auf seine Oberfläche ist ein 40  $\mu$  dicker Phosphorbronzedraht als Widerstandsthermometer gewickelt. Gemessen wird der ans He II abgegebene Wärmestrom  $w$ , die Temperatur des He-Bades und die Temperaturerhöhung  $\Delta T$  in unmittelbarer Nähe des Heizdrahtes. Nach den Messungen ist in der Nähe der geheizten Fläche in dünner Schicht auch im He II ein merklicher thermischer Widerstand festzustellen.  $\Delta T$  ist zwischen 1,6 und 2,1°K proportional zu  $T^{-4}$  und erst unterhalb 1,6°K proportional zu  $T^{-3}$ . Weiter zeigt sich, daß  $\Delta T$  zwischen 1,6 und 1,9°K entgegen dem Resultat von KHALATNIKOV nicht proportional zu  $w$  ist. Die Proportionalität findet sich erst, wenn die Versuche an unter Druck (hier 8 at) stehendem He II vorgenommen werden. Doch ist dann der thermische Widerstand in der Nähe der geheizten Fläche um den Faktor 10—20 niedriger, als wenn die Versuche bei Normaldruck vorgenommen werden. Es besteht bei entsprechender Heizung durchaus die Möglichkeit, in der Nähe der Heizfläche Temperaturerhöhungen von 1° zu erzielen. Bei einer Badtemperatur, die nicht wesentlich unter dem  $\lambda$ -Punkt liegt, führt das in dünner Schicht zur Umwandlung in He I. Ein Maximum der thermischen Leitfähigkeit von He II wird bei etwa 2,1°K gefunden.

Rühl.

**6646 Ryoichi Kikuchi.** *Statistical mechanics of liquid He<sup>3</sup>.* Phys. Rev. (2) **99**, 1684—1691, 1955, Nr. 6. (15. Sept.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Metals.) Die von FEYNMAN (Ber. **35**, 633, 1956) zur quantenstatistischen Behandlung von kooperativen Teilsystemen entwickelte Methode wird unter Berücksichtigung der FERMI-DIRAC-Statistik auf das flüssige He<sup>3</sup> mit dem Kernspin  $\frac{1}{2}$  übertragen. Die magnetische Kernsuszeptibilität wird berechnet und mit den experimentellen Ergebnissen von FAIRBANK, ARD und WALTERS (Ber. **34**, 1848, 1956) an flüssigem He<sup>3</sup> verglichen. Es ergibt sich Übereinstimmung, wenn für die effektive Masse des He<sup>4</sup>-Atoms ein Wert angenommen wird, der etwa viermal so groß wie die wahre Masse ist.

Appel.

**6647 G. K. Walters and W. M. Fairbank.** *Phase separation in He<sup>3</sup>-He<sup>4</sup> solutions.* Phys. Rev. (2) **103**, 262—263, 1956, Nr. 1. (1. Juli.) (Durham, N. Carol., Duke Univ., Dep. Phys.) Mit Hilfe der magnetischen Kernresonanz wird unterhalb von 0,8°K eine Aufspaltung der Flüssigkeit in zwei Phasen mit verschiedenem He<sup>3</sup>-Gehalt beobachtet. Eine solche Phasentrennung ist auch theoretisch vorausgesagt worden. Das aus den Messungen berechnete Phasendiagramm ist wiedergegeben.

Buckel.

**6648 G. K. Walters and W. M. Fairbank.** *Nuclear resonance experiments on pure He<sup>3</sup> under pressure.* Phys. Rev. (2) **103**, 263—264, 1956, Nr. 1. (1. Juli.) (Durham, N. Carol., Duke Univ., Dep. Phys.) Mit Hilfe der magnetischen Kernresonanzmethode wird die Dichte von flüssigem He<sup>3</sup> unter verschiedenen Drucken (Sättigungsdruck bis 32,8 at) bestimmt und in einer Tabelle wiedergegeben. Bei 32,8 at und 1,2°K wird eine Dichte von 0,114 g/cm<sup>3</sup> gegenüber 0,0815 g/cm<sup>3</sup> unter Sättigungsdruck erhalten. Die Variation der Dichte mit der Temperatur ist zwischen 1,2°K und 0,2°K kleiner als 1%. Die Abweichungen der Suszeptibilität vom CURIE-Gesetz, wie sie in He<sup>3</sup> vorliegen, werden mit steigendem Druck kleiner.

Buckel.

**6649 S. K. Rikha and V. S. Nanda.** *Vapor pressure of the solution of He<sup>3</sup> in He<sup>4</sup>.* Phys. Rev. (2) **103**, 831—832, 1956, Nr. 3. (1. Aug.) (Delhi, India, Univ., Dep.

Phys.) Vff. vergleichen Messungen des Dampfdruckes einer Lösung von 4%  $\text{He}^3$  in  $\text{He}^4$  mit den Werten, die sie aus der von ihnen entwickelten Theorie solcher Lösungen berechnen können. In einer Figur sind außerdem die Ergebnisse anderer Theorien dargestellt. Zwischen ca. 1,2 und 2,5° K werden die experimentellen Ergebnisse durch die Theorie der Vff. am besten reproduziert.

Buckel.

6650 J. W. Beams. *Tensile strength of liquid helium II*. Phys. Rev. (2) **104**, 880 bis 882, 1956, Nr. 4. (15. Nov.) (Charlottesville, Virg., Univ.) Nachdem qualitative Untersuchungen der Heberwirkung bei  $\text{HeII}$  das Vorhandensein einer endlichen Zerreißfestigkeit ergeben haben, wird mit der Methode der rotierenden Kapillaren die Zerreißfestigkeit quantitativ bestimmt. Dazu wird eine Bohrung (Durchmesser 1,7 mm) um eine zentrale Achse senkrecht zur Längsrichtung gedreht. Bei einer bestimmten Rotationsgeschwindigkeit reißt der Flüssigkeitsfaden, und das  $\text{HeII}$  strömt aus. Dieses Ausströmen wird mit Hilfe der Temperaturänderung eines Kohlethermometers festgestellt. Es ergibt sich eine Zerreißfestigkeit von ca.  $0,14 \pm 0,02$  atm bei 2° K. Dieser Wert ist wesentlich kleiner als er nach theoretischen Überlegungen zu erwarten wäre.

Buckel.

6651 D. G. Henshaw and D. G. Hurst. *Atomic arrangement in liquid helium by neutron diffraction*. Comm. Conference de physique des basses temperatures, Paris. Suppl. Bull. Inst. Internat. du Froid 1955, S. 108—110.

6652 J. de Boer and E. G. D. Cohen. *Influence of exchange effects on the thermodynamic properties of liquid  $^4\text{He}$  and  $^3\text{He}$* . Ebenda S. 111—115, 120—123.

6653 H. N. V. Temperley. *The liquid „cell“ model of  $\text{He}^3$* . Ebenda S. 115—117, 120—123.

6654 O. K. Rice. *Elementary theory of the thermodynamic properties of liquid helium*. Ebenda S. 117—123.

6655 S. Franchetti. *Problems of film formation and flow in liquid helium II*. Ebenda S. 124—128.

6656 W. V. Houston and H. E. Rorschach. *Motion of the nuclei in liquid helium*. Ebenda S. 129—132.

6657 G. R. Allecock and C. G. Kuper. *„Rotons“ in quantum hydrodynamics*. Ebenda S. 133—138.

6658 P. J. Price. *On the momentum distribution in liquid helium at absolute zero*. Ebenda S. 139—141.

6659 M. J. Buckingham. *Theory of liquid  $\text{He}^3$* . Ebenda S. 142—145.

H. Ebert.

6660 H. L. Frisch and Si Jung Yeh. *Measurement of viscosity-average molecular weight of polymer solutions of unknown concentration*. J. Polym. Sci. **20**, 431—435, 1956, Nr. 96. (Juni.) (Los Angeles, Univ. South. Calif., Dep. Chem.) Für die viskosimetrische Bestimmung des mittleren Molekulargewichtes einer Polymerlösung, deren Konzentration nicht bekannt ist, wird eine einfache Methode angegeben. Es muß dazu die Größe  $\eta_{sp}$  bei gleicher Konzentration in zwei verschiedenen Lösungsmitteln gemessen werden. Unter Anwendung der HUGGINS-Gleichung ohne das quadratische Glied, was im Bereich kleiner Konzentrationen zulässig ist, läßt sich nach einfacher Rechnung eine Beziehung für das unbekannte Molekulargewicht ableiten. Neben den Meßgrößen müssen die Exponenten der STAUDINGER-MARK-HOUWINK-Gleichung für das zu untersuchende Polymer bekannt sein. Am Beispiel einer Anzahl von Lösungen von Polystyrol mit

bekanntem Molekulargewicht wird gezeigt, daß man nach der Methode mit einer Unsicherheit von weniger als 50% das unbekannte mittlere Molekulargewicht erhält.

W. Weber.

**6661 Adolphe Chapiro.** *Action des rayons gamma sur les polymères à l'état solide. III. Irradiation du chlorure de polyvinyle.* J. Chim. phys. **53**, 895—902, 1956, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Paris, Fac. Sci., Lab. Chim. Phys.) Es wurde die Wirkung ionisierender Strahlen auf Polyvinylchlorid in Form von Fäden und Filmen untersucht. Wenn man in Gegenwart von Luft bestrahlt, werden die Polymerenfäden abgebaut, wogegen im Vakuum Vernetzung zu beobachten ist. Die radiochemische Ausbeute der Vernetzung ist sehr gering. Die Spektren der bestrahlten Filme zeigen die charakteristischen Absorptionsbanden, deren Lage verändert ist, wenn das Polymere Stabilisator enthält. Die Farbe und die Absorptionsspektren des bestrahlten Polymeren sind verschieden, je nachdem, ob man in Luft oder im Vakuum bestrahlt. Nach dem Ende der Bestrahlung stellt man eine langsame Ausbildung der Verfärbung und der Spektren im Laufe der Zeit fest. Es wird eine chemische Deutung dieser Beobachtungen vorgeschlagen.

Thurn.

**6662 Richard E. Marsh, Robert B. Corey and Linus Pauling.** *The structure of Tussah silk fibroin (with a note on the structure of  $\beta$ -poly-L-alanine).* Acta cryst. **8**, 710—715, 1955, Nr. 11. (10. Nov.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Gates and Crellin Lab. Chem.)

Schön.

**6663 Joginder Lal and Richard Green.** *Intrinsic viscosities and polymerization speeds in methacrylic ester-alkyl polymethacrylate systems.* J. Polym. Sci. **20**, 387—396, 1956, Nr. 95. (Mai.) (Philadelphia, Penn., H. D. Justi a. Son, Inc., Polym. Res. Dep.) Die Grenzviskositätszahlen und die HUGGINS-Konstanten von Lösungen von Alkylpolymethacrylaten ( $M_w = 1,2 \cdot 10^5$  bis  $9 \cdot 10^6$ ) wurden in verschiedenen Alkylestern der Methacrylsäure gemessen. Mit zunehmender Länge der Alkylkette der Estergruppe des Lösungsmittels nimmt die Grenzviskositätszahl ab. Dieses Verhalten wurde mit Lösungen von Methyl- und Äthylmethacrylaten und einem Copolymer Methyl-Butylmethacrylat gefunden. Während Methylpolymethacrylat nur bis zum n-Propylmethacrylat in der Reihe der Ester löslich war, waren Äthyl-, Butyl- und Hexylmethacrylat bis herauf zum Hexylmethacrylat gut löslich. Die maximalen Temperaturerhöhungen beim Polymerisieren und die Polymerisationszeiten von mit Redox aktivierten Aufschlämmungen von Polymer und Monomeren wurden gemessen. Es wurden Spitzentemperaturen zwischen 47 und 67°C nach Zeiten zwischen 4 und 15 min gefunden. Aus den Ergebnissen läßt sich folgern, daß bei den untersuchten Stoffen eine hohe Grenzviskositätszahl der Lösung des Polymers im Monomeren darauf hindeutet, daß die Polymerisation von Polymer und Ester schnell vor sich geht.

W. Weber.

**6664 Karl Fischer und Armin Schram.** *Optische Eigenschaften polykristalliner Systeme in Abhängigkeit von der Temperatur.* Angew. Chem. (A) **68**, 406—411, 1956 Nr. 12. (21. Juni.) (Hamburg, Dtsch. Erdöl-AG., Zentrallab.) Es wird ein polarisationsoptisches Verfahren beschrieben, welches es ermöglicht, die optische Anisotropie und Lichtstreuung in Abhängigkeit von der Temperatur in Systemen mit statistisch angeordneten anisotropen Bereichen gleichzeitig zu bestimmen. Mit Hilfe dieses Verfahrens wurde das Schmelzverhalten von Polyäthylen untersucht und sein polarisationsoptischer Zustand charakterisiert.

H. Ebert.

**6665 David B. Langmuir.** *Surface migration on tantalum crystals under influence of electric and thermal gradients.* Acta metall. **5**, 13—23, 1957, Nr. 1. (Jan.)

(Chalk River, Ontario, USAEC Liaison Off.) Mikroskopische und röntgenographische Beobachtung der Veränderungen der Oberflächenstruktur bei 50 bis 100 h Erhitzung durch Gleichstrom auf ca. 2000 °C im Vakuum. Je nach gegenseitiger Orientierung von kristallographischer Ebene der Oberfläche und Potentialgradient bilden sich zwei verschiedene Strukturtypen aus. Das gleiche läßt sich bei Wechselstrombeheizung erzielen, wenn man einen Temperaturgradienten aufrechterhält (das heiße Ende entspricht dann dem elektrisch positiven). Deutung durch Annahme orientierungsabhängiger Oberflächendiffusion.

Iltschner.

**6666 V. A. Kizel'. Study of the structure of the surface of a liquid by the method of reflection of light.** Soviet Phys. **2**, 520—529, 1956, Nr. 3. (Mai.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **29**, 658—668, 1955, Nov.) (Uzbek State Univ.) Die Untersuchungen erstrecken sich auf 60, überwiegend organische Flüssigkeiten, für die das Halbachsenverhältnis des nach der Reflexion an der Flüssigkeitsoberfläche elliptisch polarisierten Lichtes bestimmt wird. Dieser Elliptizitätskoeffizient  $\rho$ , der nach der Theorie seine Ursache in einer Abweichung der Oberflächenschicht gegen tiefer gelegene Flüssigkeitsschichten hat, wurde im Vakuum durchweg etwas kleiner als an einer freien Oberfläche gefunden. Er wird verschiedenen chemischen und physikalischen Eigenschaften der untersuchten Substanzen gegenübergestellt und besonders seine Temperaturabhängigkeit zwischen +2 und +140 °C läßt auf einen Zusammenhang zwischen Elliptizitätskoeffizienten  $\rho$  und der optischen Anisotropie der Kristalle (in der obersten Schicht besteht eine orientierte Nahordnung) und der effektiven Anisotropie der Flüssigkeit schließen. Eingehend wird auch das Verhalten in der Umgebung des Gefrierpunktes, wo starke Änderungen für  $\rho$  auftreten, diskutiert.

Klett.

**6667 Hans Netter und Hans-Dieter Ohlenbusch. Quantitative Behandlung der elektrostatischen Einflüsse bei der Adsorption geladener Teilchen.** Naturwissenschaften **41**, 570—571, 1954, Nr. 24. (Dez.) (Kiel, Univ., Inst. Physiol. Chem. u. Physikochem.)

Weidemann.

**6668 Harold C. Beachell and Klaus R. Lange. The sorption of boron compounds by palladium and charcoal.** J. phys. Chem. **60**, 307—308, 1956, Nr. 3. (März.) (Newark, Delaware, Univ., Dep. Chem.) Vff. untersuchen in einer üblichen Hochvakuum-Adsorptionsapparatur die Adsorption von  $B_2H_6$ ,  $B_2D_6$  und  $B(CH_3)_3$  an Kokosnuß-Aktivkohle und Palladiumschwarz zwischen —61 und +60 °C (spezifische Oberflächen nach der BET-Methode: Pd-Schwarz: 5 m<sup>2</sup>/g, Aktivkohle: 1130 m<sup>2</sup>/g). Nicht vorbehandeltes Pd-Schwarz zersetzt anfangs eine kleine Menge Diboran. Nach Vorbehandlung des Adsorbens durch Erhitzung auf 350 °C im Vakuum wird die zersetzte Menge reduziert. An Pd-Schwarz zeigt sich nur physikalische Adsorption. Aktivkohle zersetzt Diboran nicht, jedoch erfolgt die Adsorption nicht völlig reversibel. Dies läßt auf eine Reaktion mit chemisorbierten Gasen wie Sauerstoff oder Wasser schließen. Durch Vorbehandlung der Aktivkohle (350 °C in H<sub>2</sub>-Atmosphäre für fünf Stunden und im Vakuum von 10<sup>-6</sup> Torr für weitere 5 h) verschwindet dieser Effekt und die Adsorption erfolgt reversibel.

Vieth.

**6669 Zenjirō Oda. Adsorption of carbon monoxide on barium getter films in high vacuum.** J. appl. Phys., Japan (jap.) **25**, 234—239, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Orig. jap. m. engl. Ztg.) Im Druckbereich zwischen 10<sup>-4</sup> und 10<sup>-9</sup> Torr (Ionisationsvakuummeter) ist mittels der Strömungsmethode der Haftkoeffizient im CO an frischem Ba-Film bei günstigsten Bedingungen und der Annahme eines Rauigkeitsfaktors zwischen 5 und 10 zu 0,4 bis 1,0 bestimmt worden.

H. Ebert.

**6670 Zenjirō Oda, Hikaru Arata and Shigetomo Yoshida.** *Barium getter using titanium wire as reducing agent.* J. appl. Phys., Japan (jap.) **25**, 240—244, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Orig. jap. m. engl. Zfg.) „Batitan-Getter“ — hergestellt aus BaO, produziert durch thermische Zersetzung von BaCO<sub>3</sub> und reduziert mittels Ti-Draht — hat sich in Vakuumröhren bewährt. Seine Verdampfung beginnt etwa 250°C tiefer, als „Batalum-Getter“ „zerblitzt“ (1400°C). H. Ebert.

**6671 G. A. Kurow.** *Elektrischer Widerstand und optische Durchlässigkeit von Schichten der Legierungen Mg-Sb, Mg-Bi, Mg-Sn.* Phys. Abh. Sowjet. **8**, 54—56, 1956, Folge 1. (Dtsch. Übers. aus: Ber. Akad. Wiss. UdSSR **94**, 207—208, 1954.) (Moskau, Ing.-Phys. Inst.) Bei 10<sup>-5</sup> Torr werden auf Glas Schichten bis 40 μ Dicke aus Mg mit Sb bzw. Bi bzw. Sn mit örtlich kontinuierlich veränderlichem Mischungsverhältnis aufgedampft. Bei Mg-Sb bereits im Vakuum, sonst an Luft markieren sich Stellen bestimmter Zusammensetzung als dunkler durchscheinender Streifen von einigen mm Breite, der sich mit der Zeit verbreitert und hohen elektrischen Widerstand (10<sup>7</sup>—10<sup>10</sup> Ωcm) hat. Da in den zugehörigen Zustandsdiagrammen nur je ein singulärer Punkt bei den Verhältnissen Mg<sub>3</sub>Sb<sub>2</sub>, Mg<sub>3</sub>Bi<sub>2</sub>, Mg<sub>2</sub>Sn auftritt und diese Zusammensetzungen als an Luft instabil bekannt sind, muß man annehmen, daß die Streifen an Stellen dieser Verhältnisswerte entstehen, vermutlich unter Bildung von MgO oder Mg(OH)<sub>2</sub>. Flechsig.

**6672 G. A. Kurow und S. G. Pinsker.** *Elektronographische Untersuchung dünner Schichten der Legierungen Mg-Sb, Mg-Bi, Mg-Sn.* Phys. Abh. Sowjet. **8**, 57—60, 1956, Folge 1. (Dtsch. Übers. aus: Ber. Akad. Wiss. UdSSR **94**, 439—441, 1954.) (UdSSR, Akad. Wiss., Inst. Kristallogr.; Moskau Ing.-Phys. Inst.) Elektronographische Untersuchungen in Reflexion und Durchstrahlung (Unterlage für letztere dünne Zelluloidhaut) vorstehend beschriebener Schichten. In allen Fällen zeigt sich im durchscheinenden Gebiet nur die Struktur des MgO und des dem Mg zugefügten Metalles, bei Mg-Sb das letztere im durchscheinenden Gebiet auch nicht, muß also dort als amorph angenommen werden. Im Gegensatz dazu gibt Mg allein sowohl MgO- als auch Mg-Struktur oxydiert also weniger intensiv. Zur Erklärung wird abgeschätzt, daß in den Zweikomponenten-Stoffen das MgO keine zusammenhängende Schutzhülle bilden kann. Der Sauerstoff diffundiert längs der Korngrenzen, zu denen hin die inneren Mg-Atome herausdiffundieren; das verbleibende Metall der zweiten Komponente ist bei dem höher schmelzenden Mg<sub>3</sub>Sb<sub>2</sub> besonders fein dispers verteilt, da die Korngröße bereits im nichtoxydierten Zustand sehr gering ist. Flechsig.

**6673 Alan P. Bradford and Georg Hass.** *Optical properties and oxidation of evaporated titanium films.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 370, 1956, Nr. 5. (Mai.) (S. B.) (Fort Belvoir, Virg., Eng. Res. Devel. Lab.)

**6674 Charles J. Koester.** *Effects of phase change in measurements by fringes of equal chromatic order.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 370, 1956, Nr. 5. (Mai.) (S. B.) (Southbridge, Mass., Amer. Opt. Co.)

**6675 E. A. Mussett.** *On the phase shift occurring on transmission through a thin transparent film.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 370, 1956, Nr. 5. (Mai.) (London, Engl., Imp. Coll., Techn. Opt. Sect.)

**6676 P. Rouard.** *Determination of the optical constants of thin films.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 370, 1956, Nr. 5. (Mai.) (S. B.) (Marseille, France, Fac. Sci., Lab. Gen. Phys.) Schön.

**6677 G. Seatchard.** *Membrane phenomena, allgemeine Einführung sowie weitere 22 Arbeiten.* Disc. Faraday Soc. 1956, Nr. 21, S. 1—288. H. Ebert.

6678 **A. Winkel.** *Über die Bestimmung der spezifischen Oberfläche von Magnesiumoxydstäuben.* Staub, Düsseldorf 1955, S. 485—496, Nr. 41. (15. Sept.) (Bonn.) Vf. bestimmte durch elektronenmikroskopische Ausmessung die spezifischen Oberflächen zweier verschiedenartig hergestellter staubförmiger MgO-Proben, die sich wie 1:6 verhielten. Anschließend bestimmte er die Geschwindigkeit, mit welcher sich in gleicher Weise hergestellte Staubproben unter Wasser in  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  umwandeln, sowie die Absorption des Farbstoffes Rhodamin G auf der Oberfläche der würfelförmigen MgO-Kristalle. In beiden Fällen findet er nahezu das gleiche Verhältnis für die beiden Präparate, wenn sich die Hydroxydbildung auf die ersten 6 h beschränkte bzw. die Farbstoffabsorption bis zur Sättigung durchgeführt wurde. Aus der gemessenen Oberfläche der Pulver und den absorbierten Farbstoffmengen ergibt sich rechnerisch eine dicht zusammenhängende monomolekulare Farbstoffbedeckung der MgO-Kristalle. Häising.

## VI. Elektrizität und Magnetismus

6679 **Albert Laborde.** *Mesure de la capacité d'un électroscope ou d'un voltmètre électrostatique.* J. Phys. Radium 17, 94A—96A, 1956, Suppl. zu Nr. 6. (Juni.) Es wird eine Meßmethode für Kapazitäten, Ionisationsströme und schwache Leitfähigkeiten mit Hilfe eines Elektrometers beschrieben, die dann anwendbar ist, wenn die Eichkurve des Elektrometers für jeden Punkt die Potentialdifferenz in bezug auf das Gehäuse und die tatsächliche Kapazität C des letzteren bestimmt. Die Arbeit gibt eine Theorie der Meßmethode und behandelt die Messung einer äußeren Kapazität und eines Ionisationsstromes. Bayer.

6680 **A. Lösche.** *Phasendiskriminator als physikalisches Meßgerät.* Exp. Techn. Phys. 3, 13—20, 1955, Nr. 1. (Leipzig, Karl-Marx-Univ., Phys. Inst.) Für die Messung kleiner Kapazitätsdifferenzen bei Hochfrequenz (etwa  $1 \cdots 20$  MHz) entwickelt Vf. mit Hilfe einer Mischröhre eine Diskriminatorschaltung, bei der der Anodenstrom innerhalb gewisser Grenzen mit der Kapazitätsänderung durch ein lineares Gesetz verknüpft ist. Das Verfahren ist anwendbar, wenn man sich auf relative Kapazitätsänderungen von etwa  $\pm 1\%$  beschränkt. Die Meßmethode läßt sich durch Nachschalten einer Kompensationsstufe verfeinern. Nach dem gleichen Prinzip lassen sich auch Frequenzmessungen, Induktivitätsmessungen u. ä. m. vorteilhaft ausführen. Hoyer.

6681 **G. W. van Oosterhout.** *A rapid method for measuring coercive force and other ferromagnetic properties of very small samples.* Appl. sci. Res., Hague (B) 6, 101—104, 1956, Nr. 1/2. (Eindhoven, N. V. Philips' Gloeilampenfabr., Philips Res. Labs.) Eine kleine Probe — z. B. ein Stäbchen im Gewicht von einigen Milligramm — oszilliert koaxial im homogenen Magnetfeld. Sie wird angetrieben durch ein Lautsprecheresystem. An den Enden der Probe befinden sich zwei feststehende Spulen in Gegeneinanderschaltung. Die in ihnen induzierte Spannung wird einem empfindlichen Röhrenvoltmeter zugeleitet. v. Klitzing.

6682 **J. A. Poulis, L. J. Poldervaart and P. Teunissen.** *The measurement of small forces by means of a moving coil meter with an application to magnetic susceptibility measurements.* Appl. sci. Res., Hague (B) 6, 124—128, 1956, Nr. 1/2. (Delft, T. H., Lab. Tech. Phys.) Es wird eine Methode beschrieben zur Messung kleiner Kräfte ( $10^{-5}$  bis  $10^{-3}$  Newton) auf eine wenige Gramm wiegende Probe. Diese

Probe ruht auf einem austarierten Waagebalken, der mit der Drehspule eines gewöhnlichen Strommessers fest verbunden ist. Die Kraft auf die Probe kann durch entsprechende Erregung der Drehspule kompensiert werden. Die Unsicherheit dieser Methode bei Anwendung als Suszeptibilitäts-Waage liegt bis herauf zu Feldstärken von  $2 \cdot 10^4$  Oe bei etwa  $1 \cdot 10^{-3}$ .  
Capptuller.

**6683 Alvin L. Rasmussen, Albert W. Enfield and Alfred Hess.** *Advances in the design and application of the radiofrequency permeameter.* J. Res. nat. Bur. Stand. **56**, 261—268, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Boulder.) Das beschriebene Gerät dient zur Messung der komplexen Permeabilität von ringförmigen Kernen durch Vergleich mit einem genau gemessenen Normkern. Die Relativmessung erfolgt, indem der mit einer Primärwicklung versehene Normkern und der zu prüfende Kern gemeinsam in ein topfförmiges Gehäuse mit leitender Achse eingelegt werden, das nach Aufbringen des Deckels eine beide Kerne umschließende Kurzschlußwindung darstellt, durch Messung der Impedanz. Die Unsicherheit des Vergleiches wird für den Frequenzbereich 0,1 bis 35 MHz auf  $\pm 2\%$  der wirksamen Permeabilität, auf  $\pm 10\%$  des Verlustfaktors, geschätzt. Einzelheiten der Konstruktion und der Meßmethode.  
v. Klitzing.

**6684 Jan Kaczer and Richard Gemperle.** *Vibrating permalloy probe for mapping magnetic fields.* Czech. J. Phys. (tschech.) **6**, 173—184, 1956, Nr. 2. (Apr.) (Org. engl. m. russ. Zfg.) (Prag, Czechosl. Acad. Sci., Inst. Phys.) Ein angespitzter Permalloystreifen ist quer am Ende einer Blattfeder befestigt, die piezoelektrisch zu Schwingungen angeregt wird. Die Permalloyspitze schwingt dicht über der zu untersuchenden Oberfläche und parallel zu ihr; dabei wird in einer feststehenden Spule eine Spannung induziert, die nach Verstärkung und evtl. Integration einem Oszillographen zugeführt wird, dessen Zeitbasis von der Anregungsfrequenz bestimmt wird. Man erhält so eine lineare Abbildung des magnetischen Streuflusses an der Probenoberfläche. Durch photographische Aufnahme mit gleichzeitigem Verschieben der Probe und der photographischen Platte gelangt man zu einem flächenhaften Bild, das in enger Beziehung steht zu den bekannten BITTERschen Streifenmustern, wie durch Vergleichsaufnahmen belegt wird.  
v. Klitzing.

**6685 L. Waldmann und R. Bleri.** *Über einen negativen Widerstand für Gleich- und Wechselstrom.* Z. Naturf. **10a**, 814—820, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Mainz, Max-Planck-Inst. Chem.) Für die Bestimmung der Massen von Atomkernen aus den massenspektrographischen Dubletts oder aus den Energien von Kernreaktionen sind umfangreiche Ausgleichsrechnungen erforderlich. Sollen hierbei auch noch die leichten Teilchen, die als Geschosse verwendet werden oder bei einer Reaktion aus dem Atomkern austreten, in den Ausgleich mit einbezogen werden, genügen die sonst zur Durchführung derartiger Berechnungen verwendeten OHMSchen Netzwerke nicht mehr, sondern es werden zusätzliche negative Widerstände benötigt. Vff. geben daher eine einfache Röhrenschaltung an, die einen einfachen negativen Widerstand für Gleich- und Wechselstrom darstellt. Im einzelnen werden die Arbeitsweise negativer Widerstände, eine spezielle Triodenschaltung zur Realisierung eines negativen Widerstandes und die mit dieser Schaltung durchgeführten Messungen sowie die Nichtlinearität des negativen Widerstandes und ihr Einfluß auf das Verhalten an der Stabilitätsgrenze besprochen.  
Rehbein.

**6686 W. Siewert und G. Just.** *Ein Kurvenschreiber für Quarzimpedanzen.* Telefunkenztg. **28**, 1955, Nr. 107, S. 45—51. (März.) Schwingquarze für Oszillatoren oder Filter müssen ausreichend frei von Nebenresonanzen sein. Bei oszillographischer Aufzeichnung der Quarzimpedanz in Abhängigkeit von der Frequenz entstehen scheinbare Verschiebungen der Resonanzen infolge von Einschwing-

vorgängen. Für eine genauere Festlegung der Resonanzen ist daher ein langsames Überstreichen des Resonanzbereiches erforderlich. Es wird eine Anordnung zur automatischen Registrierung der Quarzimpedanz kurz beschrieben (Blockdiagramm).  
G. Becker.

6687 E. A. G. Shaw. *On the determination of electromechanical coupling coefficients in a polyresonant piezoelectric vibrator.* Canad. J. Phys. **33**, 504—508, 1955, Nr. 9. (Sept.) Der elektromechanische Kopplungskoeffizient eines piezoelektrischen Schwingers kann nach MASON aus dem Abstand von Serien- und Parallelresonanz errechnet werden. Dies gilt, wie gezeigt wird, jedoch nur für ausreichende Freiheit des betrachteten Frequenzbereiches von zusätzlichen Resonanzen. Wenn Nebenresonanzen in einem Abstand zur Hauptresonanz liegen, der vergleichbar ist mit dem Abstand von Serien- und Parallelresonanz, müssen Korrekturen angebracht werden, die unter der Voraussetzung vernachlässigbarer Dämpfung der Resonanzen hergeleitet werden.  
G. Becker.

6688 A. W. Warner. *Frequency aging of high-frequency plated crystal units.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **43**, 790—792, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Whippany, N. J., Bell Teleph. Labs., Inc.) Relative Frequenzerniedrigungen der in Metallhülsen eingeschlossenen Schwingquarze hoher Eigenfrequenz von durchschnittlich  $2 \cdot 10^{-6}$  im ersten Monat nach Inbetriebnahme werden durch Materialübertragung von der Hülse auf den Quarz gedeutet. Zur Beseitigung der durch derartige Verschmutzung des Quarzes hervorgerufenen Frequenzalterung wurden die Quarze in Glasgefäße eingeschlossen, wodurch eine schwache, positive Frequenzalterung bewirkt wurde. Weitere Verbesserungen wurden durch Polieren und Erhitzung im Vakuum erzielt. Geringe irreversible Frequenzänderungen nach kurzzeitigem Erhitzen werden als kennzeichnend für geringe Verschmutzung des Kristalles angesehen.  
G. Becker.

6689 A. R. Chi, D. L. Hammond and E. A. Gerber. *Effects of impurities on resonator properties of quartz.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **43**, 1137, 1955, Nr. 9. (Sept.) (Ft. Monmouth, N. J., Frequency Control Branch, Components Div.) Es wurde der Einfluß von Verunreinigungen, die während des Kristallwachstums eingebracht worden waren, auf synthetische AT-Schwingquarze untersucht. Ein gewichtsmäßiger relativer Anteil der Verunreinigung von etwa  $10^{-4}$ , der vor allem aus Aluminium bestand, bewirkte eine Heraufsetzung der Umkehrtemperatur, für welche  $d^2f/dT^2 = 0$  ist ( $f$  = Frequenz,  $T$  = Temperatur), von  $20^\circ\text{C}$  beim natürlichen Quarz auf  $75^\circ\text{C}$ . Ähnliche Frequenz-Temperatur-Eigenschaften wie der natürliche Quarz hat der mit Aluminium verunreinigte Quarz, wenn der Winkel der ZZ'-Orientierung um etwa 30 min größer ist.  
G. Becker.

6690 A. Erkens. *La stabilité de fréquence et les pilotes à quartz.* Ann. Radioélect. **10**, 399—405, 1955, Nr. 42. (Okt.) (Soc. Franç., Radioélect., Dep. Piézoélect.) Zunächst wird ein allgemeiner Überblick über die Probleme der Erzeugung einer konstanten Frequenz mit Quarz-Schwingkristallen gegeben. Bei einem Vergleich der Eigenschaften des GT- und Y-Schnittes wird letzterem der Vorzug gegeben. Sodann werden Einzelheiten über einen Quarzoszillator (P 18), der mit einem Y-Quarz mit aufmetallisierten Elektroden ausgerüstet ist, mitgeteilt. Der Einfluß schwankender Betriebsspannungen bzw. Änderung der Raumtemperatur von  $5^\circ\text{C}$  auf  $40^\circ\text{C}$  auf die Frequenz ist von der Größenordnung  $10^{-9}$  der Frequenz.  
G. Becker.

6691 R. B. Murray and L. D. Roberts. *Antiferromagnetism in  $\text{MnCl}_2$  and  $\text{UCl}_3$  at liquid helium temperatures.* Suppl. Bull. Inst. Internat. du Froid 1955, S. 210 bis 211.  
H. Ebert.

**6692 Carl Heller.** *Über die Erzeugung großräumiger homogener Magnetfelder zum Studium des Verhaltens von Magnetkompassen und Kompensiermitteln auf verschiedenen magnetischen Breiten.* Dtsch. hydrogr. Z. **8**, 157—164 1955, Nr. 4. (Hamburg, Dtsch. Hydrogr. Inst.) Vf. schlägt quadratförmige Rahmenspulen an Stelle gleichgroßer Kreisringspulen zur Erzeugung schwacher Felder größerer Homogenität vor. Die Ermittlung des optimalen Spulenabstandes für verschiedene Forderungen wird abgeleitet. Im „HELMHOLTZ-Fall“ wird der Raum mit weniger als 1% Feldstärkeabweichung um 72% größer als bei HELMHOLTZ-Spulen gleicher Größe in der üblichen Form.

H. Weidemann.

**6693 M. A. Levine, H. Furth and R. Wanlek.** *Production of very high transient magnetic fields.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 191, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Air Force Cambridge Res. Center, Harvard Univ.)

Schön.

**6694 Warren E. Henry.** *Quelques études d'aimantation en champs forts et aux basses températures.* Suppl. Bull. Inst. Internat. du Froid 1955, S. 166—169.

H. Ebert.

**6695 John B. Goodenough.** *Interpretation of domain patterns recently found in BiMn and SiFe alloys.* Phys. Rev. (2) **102**, 356—365, 1956, Nr. 2. (15. Apr.) (Lexington, Mass., Inst. Technol., Lincoln Lab.) ROBERTS und BEAN hatten auf der „Pittsburg-Conference on Magnetism“ 1955 über BITTER-Figuren an BiMn-Legierungen vorgetragen und berichtet, daß diese Figuren in einem entmagnetisierten Kristall in der Ebene senkrecht zur hexagonalen c-Achse von der Dicke der Kristalle abhängen. Vf. versucht hier in einer mathematischen Ableitung die Form dieser Figuren aus den Wandenergien und den Energien der sich an der Oberfläche bildenden Pole zu erklären. Anschließend werden in ähnlicher Weise Bereichsstrukturen an Fe-Si-Legierungen diskutiert.

Albach.

**6696 H. A. Brown.** *Field dependence of Curie temperatures.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 189, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Univ. Miami.)

**6697 T. L. Gilbert.** *Relaxation damping in ferromagnetic materials.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 189, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Illinois Inst. Technol.)

Schön.

**6698 A. H. Morrish and S. P. Yu.** *Magnetic measurements on individual microscopic ferrite particles near the single-domain size.* Phys. Rev. (2) **102**, 670—673, 1956, Nr. 3. (1. Mai.) (Minneapolis, Minn, Univ.) Mit einer neu entwickelten und bereits in einer vorhergegangenen Arbeit von S. P. YU und A. H. MORRISH beschriebenen hochempfindlichen Torsionswaage werden die remanenten Magnetisierungen von kleinsten  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ - und  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ -Teilchen (Größe: 1 bis  $60\ \mu\text{m}$ ) mit Einbereichstruktur gemessen. Die Messungen beweisen eindeutig die Existenz der Einbereiche. Die theoretisch abgeleitete kritische Größe dieser Teilchen wird experimentell bestätigt.

Albach.

**6699 Mikio Yamamoto, Satoshi Taniguchi and Kelzô Aoyagi.** *Domain structure as affected by the uniaxial ferromagnetic anisotropy induced in cubic solid solutions.* Phys. Rev. (2) **102**, 1295—1297, 1956, Nr. 5. (1. Juni.) (Sendai, Japan, Tohoku Univ. Res. Inst. Iron, Steel, Other Metals.) Vff. beobachteten die Bezirksstruktur bei einem 40%igen Ni-Co-Einkristall (kubisch-flächenzentriert) und deren Veränderung nach Wärmebehandlungen. Sie fanden, in Übereinstimmung mit früheren Beobachtungen von BOZORTH und WALKER, nach einer einstündigen Glühung bei  $1200^\circ\text{C}$  eine sehr feine und komplizierte Struktur, die nach Abschrecken von oberhalb des CURIE-Punktes oder Abkühlen unter Magnetfeld in wesentlich größere Strukturen übergang. Im Gegensatz zu B. u. W. deuten sie

die feine Struktur als hervorgerufen durch einaxiale Anisotropie. Diese soll ferner den Perminvarcharakter jener kubisch-flächenzentrierten und kubisch-raumzentrierten Legierungen, letztere mit negativer Anisotropiekonstante, durch Stabilisierung der BLOCH-Wände hervorrufen. Drei Bilder mit BITTER-Figuren.

Albach.

6700 **Wilfried Andrä.** *Magnetische Pulvermuster auf Kobalt bei höheren Temperaturen.* Ann. Phys., Lpz. (6) **17**, 233—235, 1956, Nr. 4/5. (29. Febr.) (Jena, Dtsch. Akad. Wiss. Berl., Inst. magn. Werkst.) Mit Hilfe einer Suspension von Eisenoxyden in Paraffinöl gelang es, „BITTERSche Streifen“ auf Kobalt bei Temperaturen bis 380°C zu erzeugen. Infolge der Vorzeichenumkehr der Kristallenergie bei 250°C ändert sich bei dieser Temperatur die Richtung der spontanen Magnetisierung und damit das Aussehen der Streifen.

v. Klitzing.

6701 **James D. Childress.** *A model for the square hysteresis loop.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 189, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Lincoln Lab.)

6702 **J. F. Dillon Jr.** *Motion of single domain walls in manganese ferrite.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 189, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Bell Teleph. Lab.) Schön.

6703 **H. van Goudoever, A. van Itterbeek et G. J. van den Berg.** *Mesures du champ coercitif de différents échantillons de fer entre 300° et 2° abs.* Suppl. Bull. Inst. Internat. du Froid 1955, S. 195—198, 200—201.

6704 **Louis Well.** *Evolution à basse température du champ coercitif de quelques ferromagnétiques.* Ebenda S. 199—201.

6705 **C. J. Gorter.** *Les diagrammes de phase des substances antiferromagnétiques.* Ebenda S. 170—173.

6706 **H. M. Gijlsman.** *Propriétés magnétiques de quelques sels antiferromagnétiques aux environs du point de Néel.* Ebenda S. 202—205.

H. Ebert.

6707 **N. Elliott, L. M. Corliss and J. M. Hastings.** *Magnetic structures of the manganous sulfides. I.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 190, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Brookhaven Nat. Lab.)

6708 **L. M. Corliss, J. M. Hastings and N. Elliott.** *Magnetic structures of the manganous sulfides. II.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 190, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Brookhaven Nat. Lab.)

6709 **M. K. Wilkinson and J. W. Cable.** *Antiferromagnetic structures of  $\text{FeCl}_3$  and  $\text{CoCl}_2$ .* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 190, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Oak Ridge Nat. Lab.)

6710 **W. C. Koehler and E. O. Wollan.** *Magnetic neutron diffraction study of  $\text{MnBr}_2$  and  $\text{FeBr}_2$ .* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 190, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Oak Ridge Nat. Lab.)

Schön.

6711 **Harry Pfeifer.** *Eine Theorie der Apparaturen zur Beobachtung magnetischer Kernresonanzen.* Ann. Phys., Lpz. (6) **15**, 311—324, 1955, Nr. 5/6. (15. März.) Die bei Kernresonanzversuchen beobachteten Linienformen hängen auch von der Art der verwendeten Apparatur ab. Die Arbeit untersucht sowohl beim Absorptions- wie beim Dispersionssignal diese Abhängigkeit für die beiden wichtigen Fälle, wo sich die Probe in der Spule eines (a) erzwungen (Brückenanordnung) und (b) frei (Autodynschaltung) schwingenden elektrischen Schwingungskreises befindet.

Stickforth.

6712 **A. M. Portis.** *Rapid passage effects in electron spin resonance.* Phys. Rev. (2) **100**, 1219—1221, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Pittsburgh, Penn., Univ., Phys. Dep.,

Sarah Mellon Scaife Radiat. Lab.) Das von F-Zentren in LiF herrührende Dispersionsignal bleibt um fast  $90^\circ$  hinter dem modulierten Magnetfeld zurück; die Linienform ähnelt mehr einer Absorptionskurve als der Ableitung einer Dispersionskurve. Der Befund wird auf Grund von BLOCHS Theorie des „schnellen Durchgangs“ gedeutet. Zur Kontrolle werden Meßkurven am KCl mitgeteilt und diskutiert.  
Brix.

6713 M. H. Sitrvez and J. H. Saunders. *Resonance widths in polycrystalline nickel-cobalt ferrites*. Phys. Rev. (2) **102**, 366—367, 1956, Nr. 2. (15. Apr.) (Waltham, Mass., Raytheon Manuf. Co., Res. Div.) In einem kurzen Bericht werden Messungen der ferromagnetischen Resonanzbreite von Ni-Co-Ferriten in Abhängigkeit von der Zusammensetzung ( $\text{Co}_\alpha \text{Ni}_{1-\alpha} \text{Fe}_2\text{O}_4$  mit  $\alpha$  zwischen 0 und 0,04) bei einer Frequenz von 10 GHz beschrieben. Die Temperaturabhängigkeit wurde ebenfalls untersucht. Die erhaltenen Ergebnisse — z. B. maximale Resonanzschärfe bei  $\alpha = 0,025$  — werden mit einer Abhängigkeit der Resonanzschärfe von der Kristallanisotropie erklärt.  
Albach.

6714 R. R. Haering and G. M. Volkoff. *Nuclear quadrupole resonance spectrum of  $\text{B}^{11}$  in kernite*. Canad. J. Phys. **34**, 577—585, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Vancouver, Univ. Brit. Columb., Dep. Phys.) Es werden die Quadrupol-Resonanzfrequenzen des  $\text{B}^{11}$ -Kernes bei zwei verschiedenen Lagen, die durch E und F gekennzeichnet sind, in einem Borax- $(\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 4 \text{H}_2\text{O})$ -Einkristall bestimmt. Dazu werden die  $\text{B}^{11}$ -Resonanzen bei Abwesenheit eines äußeren Magnetfeldes und die ZEEMAN-Aufspaltung in magnetischen Feldern bis zu 30 Gauß beobachtet. Die erhaltenen Werte sind  $1281,1 \pm 2$  und  $1287,0 \pm 1$  kHz für die E- und F-Lage. Diese Frequenzen stimmen innerhalb der Meßgenauigkeit mit den Werten ( $1286 \pm 4$ ) und ( $1287 \pm 3$ ) kHz überein, die bei 7000 Gauß bestimmt wurden. Die Resonanz bei Abwesenheit eines Magnetfeldes wurde ebenfalls in einem Polykristall bestimmt. Daneben wurde eine  $\text{Na}^{23}$ -Quadrupolfrequenz im Borax bei  $(15600 \pm 1)$  kHz beobachtet. Die zweite Resonanz von  $\text{Na}^{23}$ , die in den Experimenten bei hohen Feldern beobachtet wurde, ist nicht registriert.  
Leisinger.

6715 Miyuki Murakami and Elji Hirahara. *On the lithium resonance in lithium sulfate monohydrate  $\text{Li}_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ . (On the quadrupole effects.)* J. phys. Soc. Japan **11**, 607—608, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Hiroshima, Univ., Fac. Engng., Dep. Appl. Phys.) Im Gegensatz zu POUND (Ber. **30**, 178, 1951), der bei der Lithiumresonanzlinie bei Einkristallen, die um eine Achse senkrecht zur bc-Ebene rotieren, eine dreifache Aufspaltung feststellte, wird hier eine fünffache Aufspaltung beobachtet. Die Erscheinung wird näher untersucht.  
German.

6716 Yoshika Masuda. *Nuclear magnetic resonance in molecular chlorine compounds*. J. phys. Soc. Japan **11**, 670—675, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Kobe Univ., Dep. Phys.) Es wurden die durch den chemischen Bindungszustand hervorgerufenen Verschiebungen, die transversale ( $T_1$ ) und longitudinale ( $T_2$ ) Relaxationszeit der kernmagnetischen Resonanzen in den flüssigen Verbindungen  $\text{TiCl}_3$ ,  $\text{VOCl}_3$ ,  $\text{CrO}_2\text{Cl}_2$  und  $\text{SiCl}_4$  gemessen und zu den von DEHMELT bei diesen Verbindungen im reinen Quadrupolresonanzversuch bestimmten Quadrupolkopplungskonstanten in Beziehung gesetzt. Die Linienbreiten sind dem Quadrat der Quadrupolkopplungskonstanten nahezu proportional. Die Gleichheit von  $T_1$  und  $T_2$  in den genannten Verbindungen wurde experimentell bestätigt. Wird SOLOMONS Methode zur Berechnung von  $T_1$  und  $T_2$  auf die Quadrupolrelaxation angewendet, so ergibt sich  $T_1$  exakt gleich  $T_2$  für den Fall, daß die Quadrupolrelaxation beträchtlich ist und die molekulare Umgebung isotrop ist, sowie unter der Voraussetzung daß  $\omega\tau \ll 1$  ist ( $\tau$  = Korrelationszeit der molekularen Reorientierung). Die experimen-

tellen Werte für  $T_1$  sind 10 mal größer als die so erhaltenen theoretischen, was auf Unterschiede der Quadrupolwechselwirkung ( $e^2qQ$ ) im festen und flüssigen Zustand infolge der Bildung assoziierter Moleküle in der Flüssigkeit ( $e^2qQ$  wird dadurch kleiner) zurückgeführt wird. In einem Anhang wird die „chemische Verschiebung“ für ein d-Elektron berechnet. Wagner.

6717 M. Tinkham. *Paramagnetic resonance absorption by the ferrous ion*. Proc. phys. Soc. Lond. (A) **68**, 258—259, 1955, Nr. 3 (Nr. 423 A). (1. März.) (Oxford, Clarendon Lab.) Die  $Fe^{2+}$ -Ionen waren in einer Konzentration  $< 3 \cdot 10^{-4}$  als Substitutions-Verunreinigung in  $ZnF_2$ -Einkristallen enthalten, die aus der Schmelze gezogen wurden. Die Aufspaltung des Grundterms  $3d^6 {}^5D$  in diesem Kristallfeld, das in der Umgebung eines Kations rhombische Symmetrie besitzt, wurde berechnet. Zu unterst liegt ein enges Dublett, für das bei  $20^\circ K$  eine Aufspaltung  $\Delta = 0,203 \pm 0,004 \text{ cm}^{-1}$  und  $g_{II} = (8,97 \pm 0,02)$  gefunden wurde. Bei  $90^\circ K$  war die Linie sehr breit und die Genauigkeit wesentlich schlechter. Bei etwa  $12^\circ K$  begann sich eine Hyperfeinstruktur aufzulösen. Diese wird der Wechselwirkung der Elektronen mit den Spins der  $F^-$  zugeschrieben, die das  $Fe^{2+}$  umgeben. G. Schumann.

6718 L. C. van der Marel. *Relaxation paramagnétique aux températures très basses*. Suppl. Bull. Inst. Internat. du Froid 1955, S. 225—228.

6719 J. C. Verstelle. *La relaxation paramagnétique dans le système de spins*. Ebenda S. 229—232.

6720 H. J. Gerritsen. *La résonance antiferromagnétique dans le  $CuCl_2 \cdot 2H_2O$* . Ebenda S. 238—240.

6721 N. J. Poulls. *La résonance antiferromagnétique à fréquence zéro*. Ebenda S. 241—243.

6722 B. Bolger. *L'absorption magnétique en haute-fréquence de  $MnBr_2 \cdot 4H_2O$  et  $MnCl_2 \cdot 4H_2O$* . Ebenda S. 244—247.

6723 Jean Pauleve. *Résonance ferrimagnétique à 9000 MHz. Dispositif expérimental à basse température*. Ebenda S. 248—250.

6724 G. E. G. Hardeman. *Le temps de la relaxation des protons dans un cristal antiferromagnétique*. Ebenda S. 251—253. H. Ebert.

6725 Jean Uebersfeld et Edmond Erb. *Résonance paramagnétique des charbons. Détection d'un radical libre instable à l'air*. J. Phys. Radium **16**, 340, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Ecole Super. Phys. et Chim., Lab. M. Lucas.) V. Weidemann.

6726 Ryogo Kubo and Yukio Obata. *Note on the paramagnetic susceptibility and the gyromagnetic ratio in metals*. J. phys. Soc. Japan **11**, 547—550, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Tokyo, Univ., Dep. Phys.) Obwohl die magnetischen Bahnmomente der Elektronen in Metallen durch das Kristallfeld geschwächt werden, ist ihr Beitrag zur paramagnetischen Suszeptibilität von der gleichen Größenordnung wie der Spin-Paramagnetismus. Dadurch wird das gyromagnetische Verhältnis merklich herabgesetzt. Fengler.

6727 Yasuaki Nakagawa. *Change of magnetic susceptibility of transition metals and alloys at their melting points*. J. phys. Soc. Japan **11**, 855—863, 1956, Nr. 8. (Aug.) (Tokyo, Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Mit einer Ringwaage wurde die Suszeptibilität von Mn, Fe, Co, Ni und ihren binären Legierungen bei Temperaturen von oberhalb des CURIE-Punktes bis oberhalb des Schmelzpunktes gemessen. Beim Schmelzen fällt oder steigt die Suszeptibilität, je nachdem ob die

interatomare Wechselwirkung Parallelstellung der Atommomente begünstigt oder nicht. Obgleich einige flächenzentrierte Fe-Legierungen von dieser Regel abweichen, läßt sich auch ihr Verhalten deuten mit Hilfe der BETHE-SLATERSchen Austausch-Wechselwirkungskurve unter Berücksichtigung der Dichteänderung beim Schmelzen. — Bei den Messungen wurde eine starke Unterkühlung der Flüssigkeiten, oft mehr als  $100^\circ$ , beobachtet.  
v. Klitzing.

6728 J. M. Lock. *The magnetic properties of cerium and neodymium at low temperatures*. Suppl. Bull. Inst. Internat. du Froid 1955, S. 153—157.

6729 E. M. Gunnerson and D. Shoenberg. *New results on de Haas-van Alphen effects*. Ebenda S. 212—213.

6730 W. C. Overton jr. and Ted G. Berlincourt. *The pressure dependence of the parameters of the Haas-van Alphen effect in a bismuth crystal at  $4,2^\circ\text{K}$* . Ebenda S. 214—217.

6731 J. M. Baker and B. Bleaney. *Exchange interactions between paramagnetic ions in the solid state*. Ebenda S. 233—237.  
H. Ebert.

6732 A. Bose, S. C. Mitra and Sunil K. Datta. *The behaviour of the paramagnetic ions in the single crystals of some similar salts of the iron group of elements. I. Hydrated cupric salts*. Proc. roy. Soc. (A) 239, 165—183, 1957, Nr. 1217. (26. Febr.) (Calcutta, Ind. Assoc. Cultivation Sci.) Die magnetischen Anisotropien von Einkristallen von neun monoklinen Salzen des Typs  $\text{CuA}_2(\text{XY}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  mit  $\text{A} = \text{K}, \text{NH}_4, \text{Rb}, \text{Tl}$  und  $\text{Cs}$  und  $\text{XY}_4 = \text{SO}_4$  und  $\text{SeO}_4$  und der triklinen Salze  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  und  $\text{CuSeO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  wurden von 90 bis  $350^\circ\text{K}$  untersucht. Die Kristalle wurden dazu an einem Quarzfaden in einem gleichförmigen Magnetfeld aufgehängt und der Faden verdreht, bis eine instabile Lage erzielt wurde. Infolge der anisotropen thermischen Ausdehnung der Gitter änderten sich die magnetischen Hauptachsen und die relative Orientierung des  $\text{Cu}^{2+}$ -Ions. Die thermische magnetische Anisotropie des  $\text{Cu}^{2+}$ -Ions konnte durch  $K_{||} - K_{\perp} = A + B/T + C/T^2$  wiedergegeben werden, die Konstanten sind tabelliert. Die Konstante B variiert von Salz zu Salz, vor allem unterscheidet sie sich bei den Alkalisalzen und denen des  $\text{NH}_4$  und  $\text{Tl}$ . Das negative C-Glied dürfte von der Temperaturabhängigkeit der Hochfrequenz- und CURIE-Glieder herrühren. Die Trennung des tetragonalen Niveaus wird diskutiert.  
M. Wiedemann.

6733 H. Bizette et B. Tsai. *Propriétés magnétiques à basse température des fluorures bivalents de cobalt et de nickel*. Suppl. Bull. Inst. Internat. du Froid 1955, S. 149 bis 152.

6734 J. G. Daunt et W. L. Pillinger. *Some magnetic properties of ferric and chromic acetyl-acetonates at very low temperature*. Ebenda S. 158—161.

6735 J. van den Broek. *Susceptibilité de  $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  poudre*. Ebenda S. 174 bis 177.

6736 A. H. Cooke. *Paramagnetism of rare earth salts*. Ebenda S. 178—180, 187—188.

6737 Horst Meyer. *Propriétés thermiques et magnétiques de l'alun de fer méthyl-ammoniacal entre  $20^\circ$  et  $0,2^\circ$  absolus*. Ebenda S. 184—188.

6738 J. A. Beun, M. J. Steenland et D. de Klerk. *Propriétés magnétiques des aluns de chrome au-dessous de  $1^\circ\text{K}$* . Ebenda S. 189—194.

6739 W. E. Gardner et N. Kurtl. *Les propriétés thermiques et magnétiques de quelques aluns*. Ebenda S. 206—209.  
H. Ebert.

6740 J. W. Stout and Wayne B. Hadley. *A calorimetric determination of the separation of the three lowest electronic states in crystalline  $\alpha\text{-NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$*  Suppl. Bull. Inst. Internat. du Froid 1955, S. 162—165.

6741 J. G. Daunt, C. V. Heer, H. O. McMahon, J. Reitzel and I. Simon. *A continuous magnetic refrigerator for temperatures below  $1^\circ\text{K}$* . Ebenda S. 362—367

H. Ebert.

6742 C. H. Wilcox. *An expansion theorem for electromagnetic fields*. Commun. pure appl. Math. 9, 115—134, 1956, Nr. 2. (Mai.) (Calif. Inst. Technol.) Mathematischer Beweis, daß ein komplexes Strahlung-Vektorfeld  $\mathbf{a}(\mathbf{r})$  in einem Gebiet

$r < a$  stets eine Reihenentwicklung der Form  $\mathbf{a}(\mathbf{r}) = [\exp(ikr)/r] \sum_{n=0}^{\infty} \mathbf{A}_n$

$(\Theta, \Phi)/r^n$  zuläßt, die in  $r$ ,  $\Theta$  und  $\Phi$  für  $r \geq a + \varepsilon > a$  absolut und gleichmäßig konvergiert, sowie beliebig oft gliedweise differenziert werden kann, ohne daß die Konvergenzeigenschaften verloren gehen.

V. Weidemann.

6743 Walter M. Elsasser. *Hydromagnetic dynamo theory*. Rev. mod. Phys. 28, 135—163, 1956, Nr. 2. (Apr.) (Salt Lake City, Utah, Univ., Dep. Phys.) Ein umfangreicher Artikel, in dem zunächst ein Überblick über die Grundlagen der Theorie der Magnetohydrodynamik gegeben wird, die in vorliegender Arbeit insbesondere zur Deutung geomagnetischer Erscheinungen verwendet wird.

Päsler.

6744 Alfredo Baños jr. *Normal modes characterizing magnetoelastic plane waves*. Phys. Rev. (2) 104, 300—305, 1956, Nr. 2. (15. Okt.) (Los Angeles, Calif., Univ., Dep. Phys.) In früheren Arbeiten (Ber. 35, 466, 819, 1956) hatte Vf. die Ausbreitung hydromagnetischer Wellen in einer Flüssigkeit untersucht. Dabei wurde eine gewisse Rechenmethode entwickelt, die Vf. nunmehr anwendet, um Ausbreitungsprobleme in unendlich ausgedehnten leitenden festen Körpern zu untersuchen. Es ergibt sich, daß bei Anwesenheit eines homogenen statischen Magnetfeldes im elastischen leitenden Medium fünf verschiedene magnetoelastische Wellentypen möglich sind. Zwei von ihnen sind reine Scherwellen, die sich durch verschiedenes Maß ihrer Dämpfung unterscheiden. Die drei anderen Typen sind Scher-Kompressionswellen, die sich durch verschiedene Phasengeschwindigkeiten und die Dämpfung unterscheiden.

Päsler.

6745 D. J. Howarth. *Application of the augmented plane wave method to copper*. Phys. Rev. (2) 99, 469—478, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol.) In den vergangenen Jahren wurden verschiedene Methoden zur Berechnung von Energieeigenwerten freier Elektronen in einem periodischen Potentialfeld entwickelt und in zahlreichen Fällen auf ihre praktische Brauchbarkeit untersucht. Allen Methoden gemeinsam ist die starke Empfindlichkeit der Ergebnisse gegenüber den Voraussetzungen, die über das Gitterpotential gemacht werden. In einer früheren Arbeit hat Vf. die von WIGNER und SEITZ (Ber. 14, 1639, 1933; 16, 150, 1935) entwickelte Zellarmethode zur Berechnung der Energieeigenwerte der Elektronen in Kupfer angewendet. In der vorliegenden Arbeit wird mit der von SLATER (Ber. 33, 2244, 1954) angegebenen Methode „augmented plane wave method“ die Energiebandstruktur des metallischen Kupfers untersucht. Die Methode liefert — im Gegensatz zur Zellarmethode — auch für gewisse nichtsymmetrische Zustände der BRILLOUIN-Zonen konvergente Entwicklungen für die Energieeigenwerte. Die numerischen Ergebnisse sind nicht in Übereinstimmung mit denjenigen, die sich nach der Zellarmethode ergeben. Die Hauptursache hierfür liegt in den verschiedenen Voraussetzungen über das Gitterpotential. Für die Bandbreite des 3d-Bandes ergibt sich mit 3,95 eV noch verhältnismäßig gute Übereinstimmung mit dem Wert 3,94 eV, der mit der Zellarmethode errechnet wird. Die entsprechenden Zustandsdichten sind jedoch

sehr verschieden. Der Zweck der vorliegenden Untersuchung kann es somit weniger sein, die physikalischen Eigenschaften des Kupfers zu berechnen als zu zeigen, daß eine „self consistent“ Lösung des Gitterpotentials als Voraussetzung für eine hinreichend genaue Berechnung der Energiebandstruktur des Kupfers notwendig ist.

Appel.

**6746 G. Beck.** *Phenomenological theory of conductivity.* Nuovo Cim. (10) 4, 1190 bis 1191, 1956, Nr. 5. (1. Nov.) (Sao Paulo, Bras., Dep. Fis.) Die Gesamteigenfunktion eines metallischen Festkörpers wird in der normalen Leitungstheorie in guter Näherung als Produkt der Oszillatoreigenfunktionen der Ionen und der Eigenfunktion der quasifreien Elektronen dargestellt. Beachtet man, daß jeder elektrische Strom ein eigenes Magnetfeld erzeugt, so wird die Gesamtenergie des Systems um einen magnetischen Anteil vergrößert. Eine Berücksichtigung dieser magnetischen Wechselwirkung der Elektronen untereinander führt auf eine Kopplung des Stromes mit den Gitteroszillationen. Dieser Zusammenhang entspricht der Umwandlung der magnetischen Energie des Leitungstromes in JOULEsche Wärme. Vf. deutet an, daß eine Verfeinerung des Ansatzes Folgerungen für die Theorie der Supraleitung enthalten könnte.

Lautz.

**6747 Hideo Kanazawa.** *Coulomb interactions and the diamagnetism of free electrons.* Progr. theor. Phys., Kyoto 15, 273—293, 1956, Nr. 3. (März.) (Univ. Tokyo, Coll. Gen. Educ., Inst. Phys.) In einem Gas aus freien Elektronen wird der Beitrag zum LANDAUSchen Diamagnetismus berechnet, der durch den Teil der COULOMBschen Wechselwirkung bedingt ist, der eine große Reichweite hat. Es wird die von BOHM und PINES entwickelte kollektive Beschreibung der COULOMB-Wechselwirkungen benutzt. Der Wert der diamagnetischen Suszeptibilität wird etwas vergrößert. (Für Na etwa um 6%).

Fengler.

**6748 P. S. Zyrianov.** *On a theory of the electrical conductivity of metals.* Soviet Phys. 2, 247—251, 1956, Nr. 2. (März.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 29, 193—200, 1955, Aug.) (Sverdlovsk, Ural Polytech. Inst.) Die Potentialschwankungen des inneren Feldes in dem Elektron-Ion-Plasma eines Metalles und der elektrische Widerstand in Abhängigkeit von der durch diese Potentialschwankungen bedingten Elektronenstreuung werden berechnet.

Capptuller.

**6749 F. E. Hoare.** *An experimental approach to electronic band structure in metals.* Suppl. Bull. Inst. Internat. du Froid 1955, S. 304—307.

H. Ebert.

**6750 Hellmut J. Juretschke.** *Symmetry of galvanomagnetic effects in antimony.* Acta cryst. 8, 716—722, 1955, Nr. 11. (10. Nov.) (Brooklyn, N. Y., Polytechn. Inst.)

Schön.

**6751 W. Shockley.** *Les semi-conducteurs.* Vide Paris 10, 9—26, 1955, Nr. 56. (März/Apr.)

Weidemann.

**6752 R. Wiesner.** *Der p-n-Photoeffekt.* Halbleiterprobleme, 3, 59—75, 1956. (München, Siemens u. Halske AG., Wernerwerk Bauelemente.) Im Rahmen der SHOCKLEYSchen pn-Theorie wird ein eindimensionales Modell einer pn-Photodiode, dessen Aufbau den realen Verhältnissen angepaßt ist, rechnerisch behandelt. Photostrom und Photospannung werden in Beziehung gebracht 1. zu den optischen und elektrischen Eigenschaften der n-, bzw. p-Zone des verwendeten Halbleiters, 2. zum Abstand des pn-Überganges von der Halbleiteroberfläche und 3. zur Oberflächenrekombination. Daraus werden Gesetzmäßigkeiten für die optimale Bemessung von Photodiode gewonnen und ihre Anpassung an die spektrale Zusammensetzung der verwendeten Lichtquelle, z. B. an Sonnenlicht, erörtert. Auf experimentelles Tatsachenmaterial wird verwiesen.

Wiesner.

**6753 H. J. G. Meyer.** *Ionenschwingungsprobleme bei Übergängen lokalisierter Elektronen in Halbleitern.* Halbleiterprobleme 3, 230—269, 1956. (Eindhoven, Philips Gloeilampenfabn.) Es wird von einem theoretischen Standpunkt aus eine Übersicht gegeben über den Einfluß von Ionenschwingungen auf strahlende und strahlungslose Übergänge von Störstellenelektronen. Nach einer Diskussion der Bedeutung und Gültigkeit der adiabatischen Näherung werden strahlende Übergänge behandelt, wobei von den zuerst von LAX abgeleiteten Ausdrücken für die Momente der spektralen Verteilung ausgegangen wird. Die zwei ersten Momente werden für ein einfaches Modell mit vielen Freiheitsgraden (alle Gitterschwingatoren haben dieselbe Frequenz) explizit ausgerechnet, wobei auch die Bedeutung der CONDONSchen Näherung diskutiert wird. Die qualitativen Resultate werden mit MOLLWOS Daten über die F-Zentren-Absorption der Alkalihalogenide verglichen. Die einfachsten Resultate der allgemeineren Theorie werden mit Hilfe eines Modells mit nur einer Gitterkonfigurationskoordinate anschaulich gemacht. Schließlich werden strahlungslose Übergänge, soweit sie direkt durch Gitterschwingungen verursacht werden, behandelt. Nach einer Besprechung der allgemeinen Methode (Methode der SLATER-Summen) und einiger neuerer theoretischer Arbeiten wird auf den physikalischen Hintergrund strahlungsloser Übergänge mit Hilfe des schon für die Beschreibung strahlender Übergänge gebrauchten Modells eingegangen. Ein Diskussionsbeitrag von H. STUMPF ist hauptsächlich der adiabatischen Näherung gewidmet.

H. J. G. Meyer.

**6754 Joachim Homillus.** *Theorie der inneren Feldemission in isolierenden Einkristallen.* Diss. Univ. Münster in Referaten 1954, Nr. 4, S. 8—9. (Münster, Univ., Inst. Theor. Phys.) Es werden Methoden ausgearbeitet, um die innere Feldemission in isolierenden Einkristallen auch in räumlichen Kristallgittern zu behandeln. Hierzu werden im ersten Kapitel die BLOCHSchen Funktionen des einfachen, des flächen- und des raumzentrierten kubischen Gitters  $T_c$ ,  $T'_c$ ,  $T''_c$  näherungsweise berechnet. Im zweiten Kapitel werden mittels des HONSTONSchen Ansatzes die zeitlichen Durchlaßwahrscheinlichkeiten in Abhängigkeit von der Feldrichtung berechnet. Daraus werden dann die kritischen Feldstärken bestimmt, bei denen der Isolator leitend wird. Ein Vergleich mit Experimenten wird angestellt.

German.

**6755 Ludwig Tewordt.** *Theorie der Stoßionisation und strahlungslosen Rekombination in isolierenden Kristallen.* Diss. Univ. Münster in Referaten 1954, Nr. 4, S. 10—11. (Münster, Univ., Inst. Theor. Phys.) Im Rahmen der Untersuchung des elektrischen Durchschlags kristalliner Isolatoren wurde die Frage untersucht, ob die Leitungselektronen nach Erreichen der Ionisierungsenergie sehr bald zu einem Stoßionisationsprozeß gelangen. Die Rechnung ergibt, daß die Elektronen vorher keine beträchtlich über der Ionisierungsenergie liegende Energie erreichen können. Ferner wird die Verteilung der Überschußenergie auf die beiden Stoßpartner durchgerechnet. Es ergibt sich eine sehr breite Glockenkurve. Ferner wird der Vorgang der durch akustische Gitterschwingungen hervorgerufenen und durch Rekombinationszentren vermittelten strahlungslosen Rekombination behandelt.

German.

**6756 Reinhard Veelken.** *Neuberechnung der Bremsung von Leitungselektronen in Alkalihalogenidkristallen und Anwendung auf die Theorie des elektrischen Durchschlags.* Diss. Univ. Münster in Referaten 1956, Nr. 7, S. 7—8. (Münster, Univ., Inst. Theor. Phys.) In der Theorie des elektrischen Durchschlags von kristallinen Isolatoren wird zunächst gezeigt, daß im vorliegenden Fall für den Energieaustausch zwischen dem Elektron und den thermischen Gitterschwingungen derjenige Teil vernachlässigt werden kann, der von der Beeinflussung der Verteilung der Gitterschwingungen auf die einzelnen Energiezustände durch das

Elektron herrührt. Der wesentliche Anteil rührt von der Störung des streng periodischen Potentialfeldes des Idealkristalls durch die Gitterschwingungen her. Dies wird genau untersucht, sowie die Bremsung der Leitungselektronen durch das Störpotential. Dieses wird unter der Annahme berechnet, daß in erster Näherung die Elektronenhüllen der Ionen die Bewegung der Kerne mitmachen. Der wesentliche Fortschritt der Arbeit besteht darin, daß sich das Störpotential von Anfang der Rechnung an aus dem polaren und nichtpolaren Anteil zusammensetzt.

German.

**6757 P. J. Price.** *Theory of transport effects in semiconductors: thermoelectricity.* Phys. Rev. (2) **104**, 1223—1239, 1956, Nr. 5. (1. Dez.) (New York, N. Y., Columbia Univ., and Internat. Business Machines Corp., Watson Sci. Comput. Lab.) Die Reihe der Publikationen des Vf. über die Transporttheorie in Halbleitern wird mit einer umfassenden Diskussion der thermoelektrischen Effekte fortgesetzt.

Madelung.

**6758 F. M. Smits and R. C. Miller.** *Rate limitation at the surface for impurity diffusion in semiconductors.* Phys. Rev. (2) **104**, 1242—1245, 1956, Nr. 5. (1. Dez.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Die Theorie der Diffusion von Störstellen aus einem benachbarten Medium in einen Halbleiter wird für den Fall entwickelt, daß die Diffusion durch die Oberfläche des Halbleiters hindurch nicht ungehemmt erfolgt, sondern daß eine „Schwelle“ überwunden werden muß. Die hierfür gültigen Grundgleichungen werden auf einen Spezialfall der Differentialgleichung der Wärmeleitung zurückgeführt und deren Lösungen diskutiert. Madelung.

**6759 Maurice Glicksman and Schuyler M. Christian.** *Conduction band structure of germanium-silicon alloys.* Phys. Rev. (2) **104**, 1278—1279, 1956, Nr. 5. (1. Dez.) (Princeton, N. J., Radio Corp. Amer., RCA Lab.) Frühere Messungen der Widerstandsänderung im Magnetfeld und des HALL-Koeffizienten an Ge-Si-Legierungen werden durch Untersuchungen an Legierungen mit höherem Si-Gehalt erweitert. Dabei zeigt es sich, daß die Legierungen mit einem Si-Gehalt unter 8% durch das Bändermodell des Germaniums (Ellipsoide auf den (111)-Achsen des k-Raumes), Legierungen mit mehr als 20 Prozent Si durch das Bändermodell des Siliciums (Ellipsoide auf den (100)-Achsen) beschrieben werden können. Legierungen im Zwischengebiet sind durch ein kombiniertes Modell beschreibbar. Die Meßergebnisse legen die Vermutung nahe, daß sich die Krümmungen der Ellipsoide (also die scheinbaren Massen) innerhalb der Legierungsreihe nicht ändern.

Madelung.

**6760 L. J. van der Pauw and D. Polder.** *The photo-thermoelectric phenomenon in semiconductors.* J. Electronics **2**, 239—240, 1956, Nr. 3. (Nov.) (Eindhoven, Philips Gloeil.-Fbk.) In einer Arbeit von TAUC (Czech. J. Phys. **5**, 528, 1955) wurde die Beeinflussung der Thermokraft eines Halbleiters durch äußere Lichteinstrahlung beschrieben und unter Vernachlässigung der Temperaturabhängigkeit der Bandkanten und der Temperaturabhängigkeit der Ladungsträgerbeweglichkeiten berechnet. Eine exaktere theoretische Bestimmung dieses photo-thermoelektrischen Effektes ohne die angegebenen Vernachlässigungen von TAUC gelingt den Vff. über die Berechnung der Differenz der FERMI-Potentiale am heißen und kalten Halbleiterende. Das Ergebnis stimmt mit Berechnungen aus der PELTIER-Wärme über die 1. THOMSONSche Gleichung nicht überein. Die Diskrepanz ist darauf zurückzuführen, daß durch die äußere Lichteinstrahlung das Prinzip der mikroskopischen Reversibilität verletzt wird und somit die 1. THOMSONSche Gleichung als ONSAGERSche Reziprozitätsrelation nicht mehr gültig sein kann. Lautz.

**6761 E. Mooser and W. B. Pearson.** *The chemical bond in semiconductors.* J. Electronics **2**, 406—407, 1957, Nr. 4. (Jan.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Pure Phys.) In einer vorausgehenden Arbeit (Ber. **35**, 2468, 1956) haben Vff.

neue Vorstellungen über den Zusammenhang zwischen chemischer Bindung und dem Halbleiterverhalten dargelegt. Dabei wurde u. a. auch der Leitungscharakter der Elemente As, Sb, Bi diskutiert und das As als Halbleiter, Sb und Bi hingegen als Stoffe mit metallischen Eigenschaften klassifiziert. Nach einer neueren theoretischen Überlegung von SCHOTTKY und KREBS (Halbleiterprobleme II, Vieweg, Braunschweig 1955, S. 282) muß aber der Bindungszustand in allen drei Elementen als gleich erachtet und das Verhalten der rhomboedrischen Kristalle als metallisch bezeichnet werden. Lediglich die amorphen Schichten aus Sb und As mit ihren irregulären Atomanordnungen sind Halbleiter in Übereinstimmung mit der Theorie der Vff. Damit bilden die Elemente der V. Gruppe des Periodischen Systems ein weiteres Beispiel dafür, daß Änderungen im Leitungscharakter bei chemisch ähnlichen Substanzen meist auch mit Änderungen der Gitterstruktur verknüpft sind.

Lautz.

6762 R. Mansfield. *The galvanomagnetic and thermomagnetic effects in semiconductors.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **70**, 240—243, 1957, Nr. 2 (Nr. 446 B). (1. Febr.) (London, Bedford Coll.) Die Theorie der galvanomagnetischen und thermomagnetischen Effekte in nichtentarteten Halbleitern führt auf Integrale, die nur im Falle einer strengen Proportionalität zwischen der Relaxationszeit  $\tau$  und einer Potenz der Elektronenenergie  $E$  geschlossen auswertbar sind. Für die Ladungsträgerstreuung an ionisierten Fehlstellen gilt  $\tau = b \cdot E^{3/2}$ , wobei in den bisherigen theoretischen Ansätzen  $b$  als konstant angenommen wurde. Eine exaktere Rechnung muß demgegenüber die aus der BROOKS-HERRING-Formel folgende geringe Energieabhängigkeit der Größe  $b$  berücksichtigen. Auf dieser Grundlage ermittelt Vf. numerisch im Grenzfalle schwacher magnetischer Felder Werte für den HALL-Koeffizienten, den NERNST-Koeffizienten, den ETTINGSHAUSEN-Koeffizienten, den RIGHI-LEDUC-Koeffizienten, die transversale magnetische Widerstandsänderung, sowie für die differentielle Thermokraft und die Wärmeleitfähigkeit ohne Magnetfeld. Außerdem wird ein Näherungsverfahren für die Integration angegeben, dessen Ergebnisse mit den numerischen Rechnungen gut übereinstimmen. Die Resultate zeigen teilweise beträchtliche Abweichungen von den mit konstantem  $b$  erhaltenen Werten. Da der NERNST-Koeffizient beim Übergang von der Ionenstreuung zur Gitterstreuung sein Vorzeichen wechselt, werden für diesen Effekt auch Lösungen bei einer Überlagerung beider Streumechanismen bestimmt.

Lautz.

6763 V. M. Iuzhakov. *The measurement of the specific charge of conduction electrons.* Soviet Phys. **2**, 332—334, 1956, Nr. 2. (März.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **29**, 388—390, 1955, Sept.) (Leningrad Industr. Corresp. Inst.) Betrifft Versuche von TOLMAN u. a. über den Massenträgheitsnachweis von beweglichen Ladungsträgern durch Beschleunigung der sie enthaltenden Körper. Hinweis darauf, daß sich dabei Fehler infolge Nichtberücksichtigung von Selbstinduktionen, Kapazitäten und Wärmetönungen durch Kompensation der dem Nachweis dienenden CORIOLIS-Kraft mit der LORENTZ-Kraft (beide sind Vektorprodukte mit  $v$ ) ausschließen lassen. Als Ausführungsmodell wird vorgeschlagen: eine rechteckige Spule (etwa 4000 Windungen Dmr. 0,2 mm) dreht sich nach Generatorart um eine zu einem Magnetfeld  $H$  senkrechte Achse, diese gesamte Anordnung einschließlich Feld mit einer Winkelgeschwindigkeit 0 um eine weitere zu den Feldlinien parallele Achse. Kompensation für ein bestimmtes  $\omega/H$  als Funktion von  $e/m_0$ . Planungswerte: gegensinnige Gesamtspannungen  $10^{-4}$  V, Spulenfläche  $10^3 \text{ cm}^2$ , Umdrehungen 100/s. Angabe des dabei erforderlichen Feldes  $H$  fehlt.

Flechsigs.

6764 Günter Finke und Günter Lautz. *Zum Tieftemperaturverhalten der magnetischen Widerstandsänderung von Silicium-Einkristallen.* Z. Naturf. **11a**, 1011 bis

1015, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Braunschweig, T. H., Inst. techn. Phys.) In älteren Untersuchungen von LAUTZ und RUPPEL (Ber. 35, 130, 1956) über galvanomagnetische Effekte von hochreinen n-Ge-Einkristallen bei Wasserstofftemperaturen wurde eine starke Zunahme der transversalen Widerstandsänderung mit sinkender Temperatur auf theoretisch bisher nicht deutbare Werte beobachtet. Versuche an reinen p-Si-Einkristallen (spezifischer Widerstand bei Zimmertemperatur 90 Ohm·cm, mittlere Lebensdauer der Minoritätsträger 300  $\mu$ s) lassen ein qualitativ ähnliches Resultat erkennen. Die Leitwertänderung durch ein transversales Magnetfeld von maximal 24000 Gauß wächst bis zu 10°K im Tieftemperaturgebiet nahezu exponentiell mit 1/T. Eine genauere Analyse der Temperaturabhängigkeit der Meßwerte führt zu der Annahme, daß wie beim Ge bei tiefen Temperaturen ein bisher nicht eindeutig geklärter Leitungsmechanismus überwiegenden Einfluß gewinnt. Möglichkeiten der theoretischen Deutung werden im Zusammenhang mit anderen elektrischen Kenndaten, die aus der Temperaturabhängigkeit des HALL-Effektes und der Ladungsträgerbeweglichkeit, sowie aus der Feldstärkeabhängigkeit der Widerstandsänderung ermittelt sind, diskutiert.

Lautz.

6765 Günter Harbeke und Günter Lautz. *Zum Halbleiterverhalten von Galliumtellurid ( $Ga_2Te_3$ )*. Z. Naturf. 11a, 1015—1017, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Braunschweig, T. H., Inst. techn. Phys.) Das Galliumtellurid  $Ga_2Te_3$  kristallisiert im Zinkblendegitter, wobei ein Viertel aller Ga-Plätze unbesetzt bleibt. Trotz der großen Leerstellenkonzentration ist die Verschiebbarkeit der Kationen so gering, daß elektrotechnische Halbleitung auftritt. Messungen der Temperaturabhängigkeit des elektrischen Widerstandes führen bei hohen Temperaturen auf einen Bandabstand von 1,55 eV. Optische Durchlässigkeitsuntersuchungen im Ultrarot ergeben nur einen Wert von 1,22 eV. Eine Deutung dieses Unterschiedes mit Hilfe der Temperaturabhängigkeit des Bandabstandes würde nur mit einem außergewöhnlich großen Temperaturkoeffizienten der Aktivierungsenergie möglich sein. — Die Herstellung der Proben und die Durchführung der Versuche werden im einzelnen beschrieben.

Lautz.

6766 H.-U. Harten und W. Schultz. *Die Eigenschaften der Oberfläche von Germanium und Silizium*. Halbleiterprobleme 3, 76—153, 1956. (Belecke/Möhne, AEG-Lab.; Hamburg-Lokstedt, Valvo-GmbH.) Zusammenfassender Bericht über den Einfluß von an der Oberfläche adsorbierten Fremdatomen auf die elektrischen Eigenschaften von Germanium und Silicium. Nach einer historischen Übersicht und einer Einführung in die Grundbegriffe werden die wesentlichsten Eigenschaften einer Halbleiteroberfläche diskutiert: Oberflächenrekombination, Austrittsarbeit, Oberflächenleitfähigkeit (insbesondere „channels“). Im ersten Teil werden Meßmethoden und Meßergebnisse besprochen sowie der Einfluß auf das elektrische Verhalten von Gleichrichtern und Transistoren. Im zweiten Teil wird auf der Grundlage des BRATTAIN-BARDEENSchen Oberflächenmodells ein Überblick über die Theorie gegeben.

W. Schultz.

6767 C. G. B. Garrett und W. H. Brattain. *Some experiments on, and a theory of, surface breakdown*. J. appl. Phys. 27, 299—306, 1956, Nr. 3. (März.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs., Inc.) Es ist bekannt, daß in Sperrichtung gepolte Germanium pn-Übergänge durchschlagen können, ehe es zu einer Lawinenbildung in der Raumladungszone kommt. Der Durchbruch erfolgt dann an der Oberfläche und hängt empfindlich von deren Beschaffenheit ab. Der Oberflächendurchschlag wurde von den Vff. experimentell mit einer lichtelektrischen Anordnung untersucht, einer Modifikation der Methode von GOUCHER (Ber. 30, 1412, 1951). Die Experimente zeigen, daß auch der Oberflächendurchschlag mit einer Kaskadenbildung verknüpft ist, und daß er an einer definierten Stelle in der Nähe der Sperr-

schicht auftritt. Die Versuche zeigen weiterhin, daß die Durchbruchsspannung durch Oberflächenladungen beeinflusst werden kann. Oberflächenladungen, die zur Bildung eines „channels“ auf der hochohmigen Seite des pn-Übergangs führen (die Untersuchungen wurden an asymmetrischen pn-Übergängen durchgeführt), setzen die Durchschlagsspannung herauf, Oberflächenladungen des entgegengesetzten Vorzeichens setzen sie herab. Weiterhin zeigte sich, daß der Durchbruch bei höherer Spannung erfolgte, wenn man den Gleichrichter in eine Flüssigkeit mit einer hohen Dielektrizitätskonstante eintauchte. Diese Ergebnisse werden an einem zweidimensionalen Modell plausibel gemacht, und es wird eine eindimensionale Theorie des Oberflächendurchschlags entwickelt, die erwartungsgemäß nur qualitativ mit den Experimenten in Übereinstimmung ist.

Landwehr.

6768 P. T. Landsberg. *Defects with several trapping levels in semiconductors*. Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 1056—1059, 1956, Nr. 10 (Nr. 442 B). (1. Okt.) (Univ. Aberdeen, Marischal Coll.) Beim Ge und Si sind Störstellen bekannt, die den Leitungsmechanismus in verschiedenen Ionisierungsstufen zu beeinflussen vermögen. In diesem Falle wird die Berechnung des FERMI-Potentials  $\zeta$  etwas erschwert, da die Besetzung der Terme mit verschiedenem Ionisierungszustand nicht mehr unabhängig voneinander ist. Die übliche Bestimmungsmethode von  $\zeta$  über die Ladungsträgerbilanz ist daher nicht mehr anwendbar. Die Wirksamkeit von Elektronenfangstellen wird temperaturabhängig. Eine genauere Ermittlung der Besetzungsdichten muß von der Zustandssumme des Gesamtsystems der Störstellen ausgehen. Unter der Annahme, daß die Einfangprozesse an verschiedenen Störstellen unabhängig voneinander sind, leitet Vf. für einige Spezialfälle über das FERMI-Potential Ausdrücke für die Elektronenkonzentration ab. Abschließend wird auf einen Zusammenhang zwischen dem Elektroneneinfang in Halbleitern und der Adsorption von Gasteilchen hingewiesen, der auch formelmäßig deutlich ist.

Lautz.

6769 P. T. Landsberg. *Defects with several trapping levels in semiconductors*. Berichtigung. Proc. phys. Soc. Lond. (B) **70**, 154, 1957, Nr. 1 (Nr. 445 B). (1. Jan.) In der vorst. Originalarbeit sind die Angaben von DUNLAP über die Termfolgen der Au-Störstellen im Ge am Ende des Abschnittes (C), S. 1058, zu streichen.

Lautz.

6770 J. T. Law and E. E. François. *Adsorption of gases on a silicon surface*. J. phys. Chem. **60**, 353—358, 1956, Nr. 3. (März.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs. Inc.) Wegen des Einflusses adsorbierter Gase auf die elektrischen Eigenschaften von Halbleitern untersuchen Vff. die Adsorption von Ar, N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> und H<sub>2</sub>O an Si bei Drucken zwischen 10<sup>-7</sup> und 10<sup>-4</sup> Torr. Die Messungen erfolgten mit Hilfe der Hitzdraht-Methode und einem Consolidated-Massenspektrometer zur Druckmessung. Der Draht wurde in der Größe 2 × 2 × 100 mm<sup>3</sup> aus einem Si-Einkristall (5 Ohm·cm; n-type-Si) geschnitten. Das Massenspektrometer diente auch zur Analyse der bei der Adsorption entstehenden Zersetzungsprodukte. Es wurde bei der Erhitzung bis etwa 600°C des mit einem Gas bei 300°K beladenen Drahtes auf die Masse einer Ionenart des zu untersuchenden Gases fokussiert und diese registriert. (Messung des Druckes gleichzeitig mit einem Ionisationsmanometer, Temperaturmessung mit einem optischen Pyrometer.) Gleichzeitig wurde der Widerstand des Drahtes gemessen. Die Ergebnisse werden mit den an Germanium erhaltenen verglichen: Ar, N<sub>2</sub> und CO<sub>2</sub> werden bei 300°K und Drucken bis 10<sup>-4</sup> Torr nicht adsorbiert. Die Adsorptionsisothermen der übrigen untersuchten Gase werden berechnet. Der beobachtete Zerfall von CO<sub>2</sub> und H<sub>2</sub>O bei verschiedenen Temperaturen wird diskutiert.

Vieth.

**6771 A. F. Gibson and J. W. Granville.** *The measurement of drift mobility in germanium at high electric fields.* J. Electronics 2, 259—266, 1956, Nr. 3. (Nov.) (Malvern, Worces., Radar Res. Est.) Die Messung der Driftgeschwindigkeit von Minoritätsträgern nach SHOCKLEY-HAYNES (Phys. Rev. 81, 835, 1951) in Ge- und Si-Kristallen ist bei hohen elektrischen Feldern nicht mehr ohne große Schwierigkeiten ausführbar. Wegen der in starken Feldern auftretenden Erwärmung des Kristalls müssen die Driftfeldimpulse sehr kurz bemessen sein ( $\sim 0,1 \mu\text{s}$ ). Aus diesem Grunde sind extrem breitbandige Verstärker auf der Kollektorseite notwendig. Der OHMSche Spannungsabfall zwischen Kollektor und Basis wird zudem um mehrere Zehnerpotenzen das zu messende Signal übersteigen. Vff. benutzen daher eine neue Anordnung, bei der man im Prinzip die mit der Trägerdichte wachsende Absorption von Mikrowellen in einem Halbleiterkristall zum Nachweis der vom Driftfeld bewegten Minoritätsträger ermittelt. Dabei wird ein Ge-Kristall an seinen Enden mit dem Impulsgenerator für das Driftfeld verbunden und quer in einen Hohlleiter so eingeschoben, daß die Endstücke außerhalb bleiben. Als Emittor dient ein Lichtpunkt, der beliebig dicht an die Hohlleitergrenze gebracht werden kann. Bei vorgegebener Impulsdauer  $\Delta t$  wird die maximale Absorption bei einem bestimmten elektrischen Feld  $F$  und einem definierten Abstand  $x$  des Lichtpunktes vom Hohlleiter auftreten. Aus  $F$ ,  $x$  und  $\Delta t$  ist die Driftbeweglichkeit berechenbar. Das angegebene Meßverfahren kann mit Vorteil auch bei Halbleitern mit geringer Lebensdauer für die Minoritätsträger benutzt werden. Messungen der Feldstärkeabhängigkeit der Driftgeschwindigkeit in p- und n-Ge zeigen bei Elektronen Sättigungswerte für Feldstärken von etwa 3000 V/cm, während bei Defektelektronen noch bis 8000 V/cm eine Proportionalität zu  $\sqrt{F}$  zu beobachten ist. Lautz.

**6772 G. F. Bolling, W. A. Tiller and J. W. Rutter.** *Growth twins in germanium.* Canad. J. Phys. 34, 234—240, 1956, Nr. 3. (März.) (Toronto, Univ., Dep. Metall. Engng.) Bei Kristallzuchtversuchen nach der CHALMERSchen Methode werden Bedingungen festgestellt, die die Bildung von Ge-Zwillingskristallen begünstigen: 1. thermisch: wenn der Quotient Temperaturgradient der Grenzschicht  $G$  und der Wachstumsgeschwindigkeit des Festkörpers  $R$  abnimmt, wenn also die Grenzschicht Flüssig—Fest durch seitliche Wärmeverluste eine konkav-parabolische Gestalt annimmt, und zwar bevorzugt an den äußeren Rändern des Festkörpers, 2. konstitutionell: bei Züchtung von Kristallen mit 0,004—0,7 Atom% Ga Zusatz schon bei  $G/R$ -Werten, die bei reinem Ge noch nicht zu Zwillingsbildungen führen. Es tritt dabei eine bessere Benetzung des Festkörpers durch Abnahme der Zwischenschichtenergie auf. Beide Fälle sind auf Unterkühlung, absolut oder konstitutionell, zurückzuführen. Eine kritische Unterkühlung ist zur Zwillingsbildung notwendig, mit wachsender Unterkühlung nimmt sie zu. Röntgenuntersuchungen in der Zwischenschicht erweisen, daß Ge starke Tendenz zum Wachsen in den  $h$ ,  $h-l$  und  $l$ -Richtungen hat. Die Beobachtung des Verlaufs von Dendritbildungen und das neuartige Auftreten von pyramidalen Auswüchsen auf einer ebenen Schicht bei 0,2 Atom% Ga werden beschrieben und unter den genannten Gesichtspunkten erklärt.

C. Richter.

**6773 Karel Smirous.** *Der Einfluß von Beimengungen auf die Eigenschaften von Galliumantimonid.* Czech. J. Phys. (tschech.) 6, 39—44, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Orig. dtsh. m. russ. Zfg.) (Prag, Tschechosl. A. d. W., Inst. tech. Phys.) Beschreibung der Darstellung von extrem reinem GaSb aus Ga und Sb der Reinheitsgrade  $10^{-4}$  bzw.  $10^{-5}$ , erheblich unreineren Komponenten und mit bis zu 20% abweichender stöchiometrischer Zusammensetzung durch Zusammenschmelzen und Zonenreinigung. Die Endprodukte sind in allen Fällen p-Leiter mit  $6-13 \Omega^{-1}\text{cm}^{-1}$  ( $20^\circ\text{C}$ ). n-leitendes GaSb wurde durch Te-Zusatz mit  $15-150 \Omega^{-1}\text{cm}^{-1}$  (je nach

Zusatzmenge) hergestellt. Diese beiden Stoffe dienten als Ausgangsmaterial zum Einkristallziehen. Angabe von Ätzverfahren. Ein Spitzenkontakt auf blank geätzter Fläche ist nur bei dem n-Typ gleichrichtend. Den nach HALL-Messungen schätzungsweise  $10^{16}$  bis  $10^{17}$  aktive Atome/cm<sup>3</sup> enthaltenden p- und n-Ausgangsstoffen werden andere Substanzen in etwa 100 mal so großer Konzentration durch Beischmelzen im Vakuum zugesetzt und dann der Leitungscharakter durch Messen der Thermokraftrichtung bei  $-183$  und  $+21^{\circ}\text{C}$  festgestellt. Die eindeutigen und reproduzierbaren Ergebnisse werden mit den Leitfähigkeitswerten tabellarisch angegeben. Ga, Sb, In, Ag, Au ergeben kein Umschlagen des Typs, Zn, Cd, Cu machen aus n-Material p-leitendes, Se, Te aus p-Material n-leitendes. Besonders hohe Leitfähigkeit mit Zn- und Te-Zusatz. Flechsig.

6774 Wataru Sasaki and Yasuo Kanai. *Galvanomagnetic effects of a heavily doped germanium crystal*. J. phys. Soc. Japan **11**, 894—895, 1956, Nr. 8. (Aug.) (Tokyo, Electrotech. Lab.; Tokyo, Nippon Telegr. Teleph. Public Corp., Elect. Commun. Lab.) An stark gedoptem n-leitendem Germanium wird zwischen  $1,3^{\circ}\text{K}$  und  $280^{\circ}\text{K}$  der HALL-Effekt untersucht (spezifische Leitfähigkeit, HALL-Konstante, HALL-Beweglichkeit). Die relative Änderung der spezifischen Leitfähigkeit  $\Delta\varrho/\varrho$  in Abhängigkeit vom Magnetfeld zeigt verschiedenes Verhalten für verschiedene Temperaturen. Bei  $80^{\circ}\text{K}$  und  $280^{\circ}\text{K}$  nimmt  $\Delta\varrho/\varrho$  zu, bei  $1,4^{\circ}\text{K}$  und  $4,2^{\circ}\text{K}$  fällt es und durchläuft ein Minimum. German.

6775 B. Seraphin. *Zum Einfluß von Temperatur und Sauerstoff auf das An- und Abklingen der Photoleitfähigkeit von CdS-Einkristallen*. Ann. Phys., Lpz. (6) **13**, 198—213, 1953, Nr. 1/5. (20. Okt.) (Erlangen.) An CdS-Einkristallen, die bei  $350^{\circ}\text{C}$  entweder im Hochvakuum ausgeheizt oder bei 10 Torr  $\text{O}_2$ -Druck getempert waren, wurden bei einer konstanten Intensität von  $1,2 \cdot 10^{14}$  Quanten/cm<sup>2</sup>s der Linie  $4358 \text{ \AA}$  das An- und Abklingen des Photostroms bei Belichtung mit Rechteckimpulsen in Abhängigkeit von der Temperatur zwischen  $20$  und  $350^{\circ}\text{C}$  untersucht. Bei den Abklingkurven überwiegt der bimolekulare Anteil, während die Abklingkurven nach anfänglich bimolekularem Abfall vorwiegend nach einem monomolekularen Gesetz verlaufen. Der monomolekulare Anteil hängt im Gegensatz zum bimolekularen stark von der Temperatur und vom Störstellengehalt ab. Schön.

6776 Takahiko Kamigaichi, Tadamiki Hihara, Hideo Tazaki and Eiji Hirahara. *Electrical conductivity of iron sulfides single crystals at the temperature range of  $\alpha$ -transformation*. J. phys. Soc. Japan **11**, 606—607, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Hiroshima, Univ., Fac. Educ., Phys. Lab.; Hiroshima, Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.; Hiroshima, Univ., Fac. Engng., Dep. Appl. Phys.) Es wird festgestellt, daß die Leitfähigkeit von Eisensulfid-Einkristallen im Temperaturbereich der  $\alpha$ -Umwandlung orientierungsabhängig ist. German.

6777 Kimio Hashimoto and Kazuyosi Hirakawa. *Electrical properties of stannous telluride SnTe*. J. phys. Soc. Japan **11**, 716—717, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Hukuoka, Kyusyu Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Spezifischer Widerstand, HALL-Koeffizient und Thermokraft von Zinntellurid wurden im Temperaturbereich von  $100^{\circ}$  bis  $1000^{\circ}\text{K}$  gemessen. Einige Proben wurden nach dem Zusammenschmelzen im Vakuum doppelt zonengereinigt. Das Gitter des stöchiometrischen Kristalls war kubisch-flächenzentriert, mit einer Gitterkonstanten von  $6,32 \text{ \AA}$  bei Zimmertemperatur. Der spezifische Widerstand  $\varrho$  hatte bei dieser Temperatur die Größenordnung  $10^{-4} \Omega \text{ cm}$ , die HALL-Beweglichkeit  $100 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ , der HALL-Koeffizient  $R$  war durchweg positiv.  $R$  und  $1/\varrho$  stiegen mit wachsender Temperatur. Die Thermokraft betrug bei  $20^{\circ}\text{C}$   $-30 \mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$ , und wechselte das Vorzeichen bei etwa  $250^{\circ}\text{C}$ . Landwehr.

**6778 Taizo Irie.** *Magnetoresistance effect of lead sulphide group of semiconductors. I. Measurements on natural specimens of lead sulphide.* J. phys. Soc. Japan **11**, 840—846, 1956, Nr. 8. (Aug.) An natürlichen Bleisulfiden aus verschiedenen Vorkommen wird der HALL-Effekt gemessen. Die charakteristischen Konstanten werden durch Variation der Kristallorientierung und des Winkels zwischen elektrischem und magnetischem Feld bestimmt. Sie werden mit theoretisch bestimmten Werten verglichen. German.

**6779 Shigenobu Shigetomi and Sigeyasu Mori.** *Electrical properties of  $\text{Bi}_2\text{Te}_3$ .* J. phys. Soc. Japan **11**, 915—919, 1956, Nr. 9. (Sept.) (Kurume, Univ.; Kurume, Meizen Sen. High School.) Leitfähigkeit, HALL-Koeffizient und Thermokraft von  $\text{Bi}_2\text{Te}_3$  wurden im Temperaturintervall von 100° K bis 750° K gemessen. Die elektrische Leitfähigkeit ist bei Zimmertemperatur vom p-Typ, und die Temperaturabhängigkeit der Löcherbeweglichkeit ist durch die Beziehung  $\mu_h = 1,2 \cdot 10^8 \cdot T^{-2,3}$  gegeben. Der Abstand verbotener Energiebereiche beträgt bei 0° K 0,21 eV und die effektiven Massen von Löchern und Elektronen sind:  $m'_h = 1,26 m_0$  bzw.  $m'_e = 1,07 m_0$ , und das Beweglichkeitsverhältnis ist:  $b = (m'_h/m'_e)^{5/2} \approx 1,7$ . Fengler.

**6780 N. A. Gozhenko and Iu. M. Amalskii.** *Metal-to-semiconductor contact resistance at high contact potential differences.* Soviet Phys. **3**, 290—292, 1956, Nr. 2. (Sept.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **30**, 401—402, 1956, Febr.) (Uzhgorod State Univ.) An mehreren  $\text{Cu}_2\text{O}$ -Metall-Kombinationen wurden das Kontaktpotential und der Widerstand der Verarmungsrandschicht im Kupferoxydul bei verschiedener Besetzung der Oberflächenzustände gemessen. Zur Messung des Kontaktpotentials diente die Schwingkondensatormethode, der Widerstand  $R_k$  der Verarmungsrandschicht wurde bei Verwendung von Druckkontakten mit einer Gleichstrombrücke gemessen. Die Änderungen in den Oberflächenzuständen wurden durch Adsorption von Wasser-, Alkohol-, Aceton- und Benzindämpfen hervorgerufen. Das Kontaktpotential änderte sich dadurch um 0,04—0,06 V. Bei Kombinationen mit kleinem Kontaktpotential  $V_k$  ( $\text{Cu}_2\text{O}$  gegen Au, Cu, Ni) stieg der Widerstand reversibel mit wachsendem Dampfdruck. Bei  $V_k \approx 0,5$  (Ni) änderte sich das Verhalten merklich:  $R_k$  fiel zunächst schwach mit zunehmender Adsorption, und stieg erst bei beträchtlichen Dampfdrücken an. Auch bei Al und Zn war der anfängliche Abfall vorhanden, nur stieg  $R_k$  nach Durchlaufen des Minimums steil mit dem Dampfdruck an. Die Ergebnisse werden gedeutet. Landwehr.

**6781 I. G. Austin, C. H. L. Goodman and A. E. Pengelly.** *Semiconductors with chalcopyrite structure.* Nature, Lond. **178**, 433, 1956, Nr. 4530. (25. Aug.) (Wembley, Gen. Elect. Co., Ltd.) Es werden die optisch bestimmten Bandlücken-Breiten für sechs Verbindungen von Chalkopyritstruktur mit Halbleitereigenschaften mitgeteilt. Es sind:  $\text{CuInS}_2$  1,2 eV;  $\text{AgInSe}_2$  1,18 eV;  $\text{CuInSe}_2$  0,92 eV;  $\text{AgInTe}_2$  0,96 eV;  $\text{CuInTe}_2$  0,95 eV;  $\text{CuFeS}_2$  0,53 eV. Die letzte Substanz war ein Mineral, die übrigen wurden durch Zusammenschmelzen im evakuierten Quarzrohr hergestellt. Flechsig.

**6782 R. R. Heikes and W. D. Johnston.** *Mechanism of conductivity in lithium substituted transition metal oxides.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 190, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Westinghouse Res. Lab.) Schön.

**6783 W. Muscheid.** *Über den Einfluß von Sauerstoff auf die Leitfähigkeit von  $\text{CdS}$ -Einkristallen.* Ann. Phys., Lpz. (6) **13**, 305—321, 1953, Nr. 6/8. (Berlin, Dtsch. Akad. Wiss., Inst. Festkörperf. Berlin-Buch.) Die Dunkel- und die Photoleitung von  $\text{CdS}$ -Kristallen wurde im Vakuum im Bereich von 300—700° K gemessen. Beim ersten Anheizen steigt die Leitfähigkeitsgerade zunächst flach, dann sehr

steil an, während sie beim Abkühlen einen flachen Verlauf nimmt, so daß sich die Dunkelleitfähigkeit stark erhöht. Durch Sauerstoffzusatz bei Zimmertemperatur wird (unabhängig vom  $O_2$ -Druck) der niedrige Wert der Dunkelleitfähigkeit in etwa 60 min wiederhergestellt. Durch Tempern im Sauerstoff wird die sonst beobachtete Leitfähigkeitszunahme unterdrückt. Nach 40stündigem Tempern bei  $300^\circ C$  wird jedoch die Leitfähigkeit erhöht und man erhält eine Leitfähigkeitsgerade konstanter Neigung. Die Erscheinungen werden durch Ein- und Ausbau von O gedeutet. Der Photostrom nimmt (nach einem ersten Anheizen) mit der Temperatur zunächst etwas zu (für verschiedene Intensitäten verschieden) und sinkt nach einem Maximum, das für höhere Intensitäten bei höheren Temperaturen liegt, stark ab. Durch Sauerstoffzusatz bei Zimmertemperatur wird der Photostrom erniedrigt. Beim Tempern in Sauerstoff ändert sich der Photostrom in umgekehrter Richtung wie beim Anheizen im Vakuum. Für die Temperatur- und Intensitätsabhängigkeit des Photostroms wird eine qualitative Deutung gegeben. Schön.

**6784 W. Muscheid.** *Zum Nachweis von Haftstellen in CdS-Einkristallen.* Ann. Phys., Lpz. (6) **13**, 322—326, 1953, Nr. 6/8. (15. Dez.) (Berlin-Buch, Dtsch. Akad. Wiss., Inst. Festkörperf.) An CdS-Kristallen treten infolge vorhergehender Belichtung beim Erwärmen mit konstanter Geschwindigkeit Strommaxima auf, die den glow-Maximis der Thermolumineszenz analog sind. Die Maxima liegen bei etwa  $100^\circ C$ . Nach 20stündigem Tempern in Sauerstoff wird die Konzentration der hierfür verantwortlichen Haftstellen erhöht. Schön.

**6785 Wolfgang-Hermann Isay.** *Beitrag zur Leitfähigkeitstheorie der Halbleiter.* Ann. Phys., Lpz. (6) **13**, 327—348, 1953, Nr. 6/8. (15. Dez.) (Berlin-Buch, Dtsch. Akad. Wiss., Inst. Festkörperf.) Zur Berechnung der Konstanten im Bändermodell aus vorgegebenen experimentellen An- und Abklingkurven werden Lösungen eines vereinfachten Bändermodells mit nur einer Sorte von Störstellen in der verbotenen Zone gesucht. Brauchbare strenge Lösungen konnten nicht gefunden werden, dagegen Näherungslösungen, die auswertbar sind. Schön.

**6786 H. Diedrich.** *Halleffekt-Messungen an CdS-Kristallen.* Ann. Phys., Lpz. (6) **13**, 349—352, 1953, Nr. 6/8. (15. Dez.) (Berlin-Buch, Dtsch. Akad. Wiss., Inst. Festkörperf.) An CdS-Kristallen mit Au-Kontakten wurde der HALL-Effekt gemessen. Der Effekt ist durchweg normal. Die HALL-Beweglichkeiten liegen zwischen 20 und  $400 \text{ cm}^2/\text{Vs}$  und zeigen eine nicht deutbare Abhängigkeit von der Elektronenkonzentration. Angeregt wurde mit verschiedenen Intensitäten im gesamten Absorptionsgebiet. Die gemessenen Elektronenkonzentrationen lagen zwischen  $10^{11}$  und  $10^{16}/\text{cm}^3$ . Schön.

**6787 Karl W. Böer, U. Kümmel und G. Molgedey.** *Elektronenrauschen von CdS-Einkristallen bei hohen Feldstärken.* Ann. Phys., Lpz. (6) **17**, 344—355, 1956, Nr. 6/8. (30. Apr.) (Berlin, Dtsch. Akad. Wiss., Lab. Phys. elektr. Durchschlages; Humboldt-Univ., II. Phys. Inst.) Das Rauschen von CdS-Einkristallen wurde im Feldstärkebereich des Felddurchschlages mit einem Breitbandverstärker (Frequenzbereich  $200 \text{ Hz}—60 \text{ kHz}$ ) gemessen. Die Meßergebnisse zeigen, daß bei Kristallen, die unter den angegebenen Vorsichtsmaßregeln kontaktiert wurden, auch im Bereich des steilsten Leitfähigkeitsanstieges kurz vor dem Durchschlag kein zusätzliches Rauschen auftritt. Das Stromschwankungsquadrat scheint so bei CdS-Einkristallen hauptsächlich durch das Schwanen der Stromträgerkonzentration bestimmt zu sein. Bei Kristallen, die nicht in der erforderlichen Weise kontaktiert wurden, liegt das Stromschwankungsquadrat insbesondere im Gebiet hoher Leistungen bedeutend über den theoretisch zu erwartenden

Werten. An mit As dotierten Kristallen wurden im Bereich mittlerer zugeführter Leistungen auch Werte des Stromschwankungsquadrates gemessen, die um zwei Größenordnungen tiefer liegen, als man nach der Theorie bei der sonst gemessenen Beweglichkeit erwarten würde. Bei zusätzlicher Lichteinstrahlung ergaben sich im gesamten Untersuchungsbereich wieder die normalen Werte. Dehoust.

**6788 F. A. Kröger, H. J. Vink and J. Volger.** *Temperature dependence of the Hall effect and the resistivity of CdS single crystals.* Philips Res. Rep. **10**, 39—76, 1955, Nr. 1. (Febr.) Die Gleichstrom-Dunkelleitfähigkeit und der HALL-Effekt wurden an CdS-Einkristallen (rein und mit Spuren von Cl und Ga) bei 25—700°K gemessen. Die Meßergebnisse können am besten dadurch interpretiert werden, daß neben der Stromleitung im normalen Leitungsband eine zusätzliche Donatorbandleitung angenommen wird. In allen Fällen wurden nur Elektronen als Stromträger gefunden. Bei Zimmertemperatur ergibt sich für die Elektronenbeweglichkeit des normalen Leitungsbandes ein Wert  $\mu_e = 210 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ . Die Elektronenbeweglichkeit im Donatorband, die bei niederen Temperaturen ermittelt wird, wächst sowohl mit der Donatorenkonzentration als auch mit der Zahl der Elektronen. Die Tiefe der Donatorterme unter dem Leitungsband in CdS-Cd und CdS-Cl beträgt 0,01—0,02 eV bei niederen Konzentrationen und nimmt bei Konzentrationen von mehr als  $10^{18}/\text{cm}^3$  auf 0 ab. Für isolierende Kristalle wurden die Leitfähigkeit und der HALL-Effekt unter Beleuchtung mit der grünen Quecksilberlinie ( $0,5 \text{ W}/\text{cm}^2$ ) gemessen. Kapazitätsmessungen an isolierenden Kristallen ergaben eine statische Dielektrizitätskonstante von  $\epsilon_s = 11,6 \pm 1,5$ . Die experimentellen Werte der durch die Gitterstreuung begrenzten Elektronenbeweglichkeit zwischen 20 und 700°K werden durch die Rechnung am besten dann wiedergegeben, wenn das Verhältnis  $m^*/m_0 = 0,2$  bis  $0,3$ , die charakteristische Temperatur der longitudinalen Moden  $\Theta_0 = 250\text{—}300^\circ\text{K}$  und die Streuung an akustischen Moden gemäß  $aT^{-3/2}$  ( $a = 3$  bis  $8 \cdot 10^6 \text{ cm}^2 \text{ Grad}^{3/2}/\text{Vs}$ ) angenommen wird. Dehoust.

**6789 George G. Kretschmar and Lloyd E. Schilberg.** *Effect of indium vapor on the optical sensitization of thin films of cadmium telluride.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 369, 1956, Nr. 5. (Mai.) (S. B.) (China Lake, Calif., U. S. Naval Ordn. Test Stat., Michelson Lab.) Schön.

**6790 G. Schwabe.** *Über eine von der Lichtrichtung abhängige Photo-EMK an polykristallinen PbS-Schichten.* Ann. Phys., Lpz. (6) **17**, 249—262, 1956, Nr. 4/5. (29. Febr.) (Jena, Univ., Phys. Inst.) Die polykristallinen PbS-Schichten wurden nach einem bekannten Verfahren auf chemischem Wege in einer Dicke von  $1\text{—}2 \mu$  auf Glasplatten aufgebracht und bei Temperaturen von  $530\text{—}620^\circ\text{C}$  in einem elektrischen Ofen unter Luftatmosphäre formiert. Auch bei örtlich begrenzter Belichtung dieser Schichten trat eine Photo-EMK auf, welche nach Größe und Vorzeichen von der Einfallsrichtung des Lichtes abhängt. Da zur Erzielung photoempfindlicher Schichten Sauerstoff erforderlich ist, werden von der Sauerstoffadsorption herrührende Oberflächenzustände als Entstehungsursache der Photo-EMK angesehen. Unter dieser Voraussetzung werden Rückschlüsse auf den Schichtenaufbau und den Reaktionsmechanismus bei Belichtung gezogen. Die in einem starken Temperaturgradienten formierten PbS-Schichten zeigen eine starke Unsymmetrie in der Winkelverteilung der Photo-EMK. Dieses Verhalten kann auf interkristalline Sperrschichten zurückgeführt werden, die infolge einer Thermodiffusion von Gitterstörungen entstehen können. Dehoust.

**6791 J. Laplume.** *Le tube à vide et les semi-conducteurs.* Vide, Paris **10**, 2—8, 1955, Nr. 56. (März/Apr.) Weidemann.

**6792 F. Weltzsch.** *Zur Theorie des Ratiodektors.* Valvo-Ber. **2**, 159—195, 1956, Nr. 5. (Nov.) Es wird die vollständige Durchrechnung einer einfachen Ratio-detektor-Schaltung mit Germanium-Dioden vorgeführt. Die numerischen Rechnungen schließen mit der Ermittlung zweier Charakteristiken: (a) Demodulations-Charakteristik, NF-Spannung in Abhängigkeit von der momentanen FM-Aussteuerung. (b) AM-Unterdrückung, wobei die Änderung der NF-Spannung in Abhängigkeit von beliebigen momentanen positiven oder negativen Amplitudenänderungen des Trägers bei bestimmter momentaner FM-Aussteuerung berechnet wird. Es werden daneben einige bekannte Effekte theoretisch untersucht, u. a. die prinzipielle Asymmetrie (mit Bezug auf die Kapazitätsmodulation) und die Wirkung zusätzlicher Widerstände in der Schaltung. (Zfg.) H. Ebert.

**6793 G. R. Nicoll.** *Noise in silicon microwave diodes.* Proc. Instn elect. Engrs **101**, (Teil III, Radio a. Comm. Engng) 317—324, 1954, Nr. 73. (Sept.) (Radar Res. Est.) Bei der Untersuchung des Rauschens von Silicium-Dioden für Mikrowellen in einem breiten Frequenzbereich bei schwachen Gleichströmen stellte sich heraus, daß das Funkelrauschen („flicker noise“), welches hauptsächlich bei 1600 Hz zu finden ist, bis herauf zu 45 MHz nachweisbar ist. Weiter ergaben Messungen an ausgesuchten Dioden mit geringem Funkelrauschen bei 45 MHz gute Übereinstimmung mit dem nach der Formel für das Schrotrauschen errechneten Wert. Der im Mikrowellenbereich (30—40 GHz) nachgewiesene Beitrag zum Rauschen wird als Schroteffekt gedeutet. Zum Schluß werden die Verhältnisse bei Verwendung als Mischdioden untersucht, die ganz analog sind. Gunßer.

**6794 Jiro Yamaguchi.** *On the inductive reactance and negative resistance in the transistor.* J. phys. Soc. Japan **11**, 717—718, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Osaka, Univ., Fac. Engng.) Kurze theoretische und experimentelle Untersuchung einer Transistor-Oszillatorschaltung mit einem Frequenzbereich von 100 kHz bis 300 kHz. Landwehr.

**6795 H. S. W. Massey.** *Fundamental primary processes in gaseous discharges.* Appl. sci. Res., Hague (B) **5**, 1—9, 1955, Nr. 1/4. (London, Univ. Coll.) Vf. gibt einen Überblick über die in letzter Zeit erreichten Fortschritte bezüglich der Messung und Berechnung von Ausbeuten der Ionisation und Anregung durch Elektronenstoß sowie der Rekombinations- und Diffusionskoeffizienten. Dagegen werden Prozesse, bei denen negative Ionen und metastabil angeregte Atome eine Rolle spielen, sowie die Übertragung von Anregungs- und Ionisationsenergie durch positive Ionen und neutrale Atome nur summarisch behandelt.

Bartholomeyczzyk.

**6796 J. B. Hasted.** *Detachment in electronegative discharges.* Appl. sci. Res., Hague (B) **5**, 63—65, 1955, Nr. 1/4. (London, Univ. Coll.) Ergebnisse von Messungen des Wirkungsquerschnitts der Ablösung von Elektronen an den negativen Ionen Cl<sup>-</sup>, O<sup>-</sup>, H<sup>-</sup> bei Zusammenstößen mit den betreffenden Molekülgasen in Abhängigkeit von der Stoßenergie werden mitgeteilt und in bezug auf die Konzentration negativer Ionen in Entladungen durch electronegative Gase diskutiert.

Bartholomeyczzyk.

**6797 C. L. Longmire and M. N. Rosenbluth.** *Diffusion of charged particles across a magnetic field.* Phys. Rev. (2) **103**, 507—510, 1956, Nr. 3. (1. Aug.) (Los Alamos, N. Mex., Los Alamos Sci. Lab.) Die Diffusion von Ladungsträgern in einem Magnetfeld wird berechnet. Ohne Stöße bleibt die Achse der LARMOR-Präzession in der Richtung des Feldes. Bei einem Stoß kann sich diese Richtung ändern, ein Effekt, der zu einer Diffusion führt. Dieser wird in der Rechnung als Streuprozeß behandelt. Das Verschwinden des Fluxes erster Ordnung durch Stöße gleicher Partikel wird besonders beachtet.

Busz-Peuckert.

**6798 Philip Rosen.** *Electromagnetic waves in an ionized gas.* Phys. Rev. (2) **103**, 390—394, 1956, Nr. 2. (15. Juli.) (Storrs, Conn., Univ.; New Haven, Conn., Yale Univ.) Der Einfluß des raumladungsabhängigen elektrischen Feldes auf die komplexe Leitfähigkeit eines ionisierten Gases unter geringem Druck wird untersucht. Zunächst wird der Fall stehender Wellen behandelt und gefunden, daß die Diffusionskonstante der Elektronen von der Raumladung abhängt. Ferner werden Wanderwellen im vollständig ionisierten Medium untersucht. In diesem Fall hat die räumliche Verteilung des Feldes keinen Einfluß auf die Leitfähigkeit.

Busz-Peuckert.

**6799 Werner Legler.** *Über die UV-Strahlung von Elektronenlawinen in Luft.* Z. Phys. **143**, 173—190, 1955, Nr. 2. (18. Nov.) (Hamburg, Univ., Inst. angew. Phys.) Vf. untersucht, ob die von einer Elektronenlawine emittierte Strahlung zur Registrierung einzelner Lawinen mit Hilfe eines Sekundärelektronenvervielfachers mit Photokathode ausreicht. Die Messungen werden an einer unelbständigen Gasentladung in Luft über einen p-d-Bereich von 20 bis 120 Torr·cm in der Nähe der statischen Durchschlagsspannung durchgeführt. Es zeigt sich, daß im Gebiet von  $\lambda = 3300$  bis  $3600 \text{ \AA}$  im Durchschnitt etwa 0,4 Photonen für jedes durch Stoßionisierung erzeugte Lawinenelektron emittiert werden. Der Aufbau und die Arbeitsweise der für die Durchführung der Versuche verwendeten Meßanordnung sowie die Meßergebnisse werden eingehend besprochen.

Rehbein.

**6800 M. A. Townsend.** *A hollow cathode glow discharge with negative resistance.* Appl. sci. Res., Hague (B) **5**, 75—78, 1955, Nr. 1/4. (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs.) Der Scheinwiderstand einer Glimmentladung mit einer Hohlkathode gegenüber kleinen dem Gleichstrom überlagerten Wechselströmen hat unter gewissen Entladungsbedingungen eine negative ohmsche Komponente. Im Zeigerdiagramm ergibt sich in Übereinstimmung mit der Stabilitätstheorie von VAN GEEL und VERHAGEN ein Kreis.

Bartholomeyczky.

**6801 Harald Norinder and Oskars Salka.** *Long sparks from negative electrode with limited current in air at atmospheric pressure.* Ark. Fys. **10**, 397—423, 1956, Nr. 5. Umfangreiche Arbeit über die Entwicklung langer Funkenentladungen, wobei einige 1000 Photographien ausgewertet und in sieben verschiedene Typen klassifiziert worden sind. Das Hauptgewicht wurde dabei auf die Vorentladung gelegt.

Bartholomeyczky.

**6802 Yasunori Miyoshi.** *Theoretical analysis of buildup of current in transient Townsend discharge.* Phys. Rev. (2) **103**, 1609—1618, 1956, Nr. 6. (15. Sept.) (Gokiso-Cho, Showa-Ku, Nagoya, Jap., Inst. Technol.) Der Aufbau des Stromes in der TOWNSEND-Entladung wurde unter Berücksichtigung des positiven Ionen- und Photonenmechanismus an der Kathode berechnet. Aus den Ergebnissen können Schlüsse gezogen werden über den Stromaufbau während einer Zündverzögerung in Funkenentladungen bei einem Überspannungsstoß sowie über den Aufbau der TOWNSEND-Entladung bei Anlegung einer Unterspannung in einem Zeitintervall, das kleiner ist als die Zeit, in der die Ionen die Kathode erreichen.

Busz-Peuckert.

**6803 P. M. Davidson.** *Temporal growth of current between parallel plates.* Phys. Rev. (2) **103**, 1897, 1956, Nr. 6. (15. Sept.) (Sketty, Swansea, Engl., Univ. Coll.) Vf. gibt einen kurzen Überblick über Berechnungen des Stromaufbaues einer TOWNSEND-Entladung. Die Gültigkeitsbereiche der verschiedenen Formeln werden diskutiert. Ausführlicher werden zwei Arbeiten von AUER besprochen.

Busz-Peuckert.

**6804 Günther Ulrich.** *Kathodenfall, Stromdichte und Dunkelraumdicke der normalen Glimmentladung in Edelgas-Wasserstoff-Gemischen.* Wiss. Z. Hochsch. Elektrotech. Ilmenau **2**, 145—153, 1956, Nr. 2. Vf. maß in einem Rezipienten von 20 l Inhalt an einer Schutzringkathode aus technischem Eisen den normalen Kathodenfall, die normale Stromdichte und optisch die normale Dunkelraumdicke in Wasserstoff-Edelgasmischungen. Die bei niedrigen Wasserstoffbeimengungen in Helium und Neon beobachtete Erniedrigung des Kathodenfalls wird durch den PENNING-Effekt (Ionisation des Wasserstoffs durch metastabile Atome bei Stößen zweiter Art) erklärt. Die Ergebnisse werden an Hand der VON ENGELSTEENBECKSchen Theorie des Kathodenfalls und der Ähnlichkeitsgesetze diskutiert. Bartholomeyczky.

**6805 E. W. Godbole.** *The normal cathode fall in a—c glows.* Canad. J. Phys. **34**, 616—619, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Bombay, Ind., Inst. Sci.) In Zusammenhang mit dem JOSHI-Effekt untersucht Vf. den normalen Kathodenfall in Wechselstromglimmentladungen durch Wasserstoff von 0,1—7 Torr an Platin- und Aluminiumkathoden. Die gemessenen Werte für den normalen Kathodenfall sind in Übereinstimmung mit den Angaben in der Literatur für Gleichstromglimmentladungen. Bei Bestrahlung mit weißem Licht beobachtet Vf. eine Unterdrückung des Kathodenfalls und des Stromes. Dies beruht nach seiner Meinung auf einer Verringerung der Raumladungsdichte der positiven Ionen durch lichtelektrische Elementarprozesse. Bartholomeyczky.

**6806 P. C. Thonemann.** *Current limitation in the low pressure mercury arc.* Appl. sci. Res., Hague (B) **5**, 237—240, 1955, Nr. 1/4. (Harwell, Berks., Atomic Energy Res. Est.) Der maximale Strom, der durch eine Niederdruckentladung in Quecksilberdampf fließen kann, läßt sich nach einem gaskinetischen Ansatz des Vf. bis auf den Faktor 2 vorhersagen. Voraussetzung dabei ist, daß der vom Druck abhängige Maximalstrom noch nicht so hoch ist, daß eine Kontraktion durch das Eigenmagnetfeld des Stromes eine Rolle spielt. Wienecke.

**6807 J. Kistemaker.** *Potential distribution in magnetic arc discharges.* Appl. sci. Res., Hague (B) **5**, 313—317, 1955, Nr. 1/4. (Amsterdam, Lab. Massaspectrogr.) Unter Ausnutzung einer im einzelnen beschriebenen neuen Sondentechnik wird die Potentialverteilung der zentralen Bogensäule einer Entladung mit einem magnetischen Längsfeld, wie sie als Ionenquelle benutzt wird, untersucht. Bei elektronegativen Gasen ( $O_2$ ,  $Cl_2$ ) treten tiefe Potentialsenken auf, die sich noch vertiefen, wenn in der Entladung schwingende Elektronen vorhanden sind. Die zentralen Plasma-Potentiale sind bei elektropositiven Gasen ( $A$ ,  $H_2$ ,  $N_2$ ) immer negativ in Vergleich zum Anodenpotential, was in Gegensatz zu früheren Untersuchungen steht. Die Abhängigkeit der Tiefe der Potentialsenke von der Stromstärke, dem Gasdruck und der Gaszusammensetzung ist untersucht worden. Wienecke.

**6808 O. Mayr.** *Über die Stabilitätsgrenze des Schalllichtbogens.* Appl. sci. Res., Hague (B) **5**, 241—247, 1955, Nr. 1/4. (Kassel, AEG Hochspannungs-Inst.) Überlagert man einem Gleichstromlichtbogen einen Wechselstrom, so folgt die Bogenspannung nicht der statischen Kennlinie, sondern infolge der thermischen Trägheit  $\Theta$  der Bogensäule, die als Quotient einer Wärmemenge  $Q_0$  und der Bogenleistung  $N_0$  definiert wird, einer dynamischen. Der Widerstand des Bogens wird dadurch komplex und entspricht bei  $\omega \cdot \Theta = 1$  ( $\omega$  = Kreisfrequenz des überlagerten Wechselstromes) dem einer verlustfreien Induktivität. Da immer Parallelkapazitäten zum Bogen vorhanden sind, müssen bei  $\omega \cdot \Theta = 1$  ungedämpfte Schwingungen auftreten. Solche Schwingungen werden bei intermittierenden Bögen nachgewiesen und diskutiert. Wienecke.

**6809 W. Rieder und P. Sokob.** *Ein Beitrag zur Dynamik des Lichtbogens.* Appl. sci. Res., Hague (B) **5**, 259—261, 1955, Nr. 1/4. (Wien, T. H.) Bei einer Vergrößerung der Länge eines Lichtbogens muß sich 1. die Brennspannung über den der stationären Kennlinie entsprechenden Wert erhöhen, weil neues Plasma gebildet werden muß, 2. muß sie sich aber erniedrigen, weil bei einer Stromminderung die Leitfähigkeit der Bogensäule nicht verzugslos folgt. Messungen der Vff. zeigen, daß in einem OHmschen Kreis die Bogenspannung eines Niederstrombogens bei einer Verlängerungsgeschwindigkeit von  $v = 1$  m/s unter, bei  $v = 4$  m/s über dem stationären Wert liegt, daß also beide Effekte bei Verlängerungsgeschwindigkeiten von einigen m/s von gleicher Größenordnung sind. Zur Trennung beider Anteile wurde die Spannung an einem mit konstanter Geschwindigkeit verlängerten Bogen oszillographiert, dessen Strom durch eine Eisendrossel konstant gehalten wurde. Aus der Überhöhung der Brennspannung wurde die zur Bildung eines cm Bogenlänge benötigte Energie zu etwa 1 Joule bestimmt, was mit theoretisch berechneten Werten übereinstimmt.

Wienecke.

**6810 P. J. Somers and J. A. Smit.** *Measurements on arc discharges in nitrogen at 1 atm and higher pressure.* Appl. sci. Res., Hague (B) **6**, 75—91, 1956, Nr. 1/2. (Utrecht, Univ., Phys. Lab.) Nach vorläufigen Untersuchungen in verschiedenen anderen Gasen wird der Bogen in Stickstoff mit Kohleelektroden bei 3—6 A und 1—4 Atm genauer untersucht. Für Bogen mit Homogenkohlen und Homogenkohle als Kathode gegen KCl-Dochtkohle als Anode ist der Gradient eine lineare Funktion des Druckes und wird durch den KCl-Zusatz erniedrigt. Die Summe von Kathoden- und Anodenfall ist unabhängig vom Druck. Wegen Selbstabsorption in den CN-Banden konnte für den KCl-freien Bogen die Achsentemperatur nicht genau ermittelt werden. Für den Bogen mit KCl trat diese Schwierigkeit nicht auf, und die Achsentemperatur, welche leicht mit dem Druck ansteigt, wurde zu 7000° K bestimmt.

Bartholomeyczky.

**6811 L. Holland.** *Evaporation from an electric arc in vacuum.* Nature, Lond. **178**, 328, 1956, Nr. 4528. (11. Aug.) Crawley, Sussex, Edwards High Vacuum. Ltd.) Drei Möglichkeiten der Dampferzeugung in elektrischen Bögen werden angegeben: Sprühen aus der Kathode unter Ionen-Bombardement; thermische Verdampfung der Kathode und der Anode. Es muß daher die von VODAR (1955) angenommene Verdampfung der Kathode infolge Ionenbombardement als unwahrscheinlich angesehen werden.

H. Ebert.

**6812 Ernst Palm.** *Über den Druck in Xenon-Hochdruckentladungsgefäßen.* Ann. Phys., Lpz. (6) **18**, 17—28, 1956, Nr. 1/2. (15. Mai.) (Greifswald, Inst. Gasentladungsphys., Dtsch. Akad. Wiss. Berl.) Aus Messungen an kugel- und spindelförmigen Quarzglasgefäßen mit 5 bis 23 atü Fülldruck Xenon bei einem Volumen zwischen 0,4 und 12 cm<sup>3</sup> werden empirische Formeln mit zwei tabulierten Konstanten abgeleitet, die für jede Bogenleistung den Druck anzugeben gestattet. Der Fehler liegt unter 10%. Die Druckmessung erfolgt mit einem BOURDON-Manometer aus Quarz mit etwa 0,02 cm<sup>3</sup> Volumen und kapazitiver Abtastung.

Euler.

**6813 H. Schirmer.** *Zur Berechnung der elektrischen Leitfähigkeit und der Wärmeleitfähigkeit eines Plasmas mit Anwendungen auf eine Xenon-Hochdruckentladung.* Appl. sci. Res., Hague (B) **5**, 196—200, 1955, Nr. 1/4. (Berlin, Osram-Studienges. elekt. Beleuchtg.) Bei bekannter elektrischer Leitfähigkeit und Wärmeleitfähigkeit, deren Berechnung vom Vf. skizziert werden, kann man aus der ELENBAAS-HELLERSchen Gleichung die Temperaturverteilung in einer zylindrischen Lichtbogensäule ermitteln. Am Beispiel einer Xenon-Hochdruck-Lampe wird dies

durchgeführt, wobei als effektive Temperatur des Plasmas noch nach ELENBAAS die mittlere Temperatur beim effektiven Radius eingeführt wird, bei der die Entladung im Kanalmodell brennen müßte, um dieselbe elektrische Leistungsaufnahme und die gleiche Abstrahlung aufzuweisen. Aus der berechneten Temperaturverteilung ergibt sich ein  $T_{\text{eff}} = 7900^\circ\text{K}$ , während aus Leuchtdichtemessungen auf ein  $T_{\text{eff}} = 7700^\circ\text{K}$  geschlossen wird. Abschließend wird gezeigt, daß die Bestimmung einer effektiven Temperatur auch aus Messungen der spektralen Energiedichteverteilung nach KRAMERS-UNSÖLD bei geeigneter Einführung einer effektiven Kernladungszahl möglich sind. Wienecke.

**6814 H. Maecker.** *Plasma streams produced by self-magnetic compression and its importance for the mechanism of high current arcs.* Appl. sci. Res., Hague (B) 5, 231—236, 1955, Nr. 1/4. (Erlangen, Siemens-Schuckertwerke AG.) Die bei Lichtbögen hoher Stromstärke auftretenden Plasmaströmungen werden auf die Wirkung des Eigenmagnetfeldes des Bogenstromes zurückgeführt. Immer dann, wenn der Strom eine Engstelle hat, d. h., wenn die Stromdichte größere Werte annimmt, kommt es an diesen Stellen zum Aufbau eines erhöhten Druckes, der sich durch eine Strömung auszugleichen versucht. Solche Engstellen liegen im Kathodenbrennfleck und u. U. auch im Anodenbrennfleck vor, können aber auch durch in den Bogen gebrachte Düsen künstlich erzeugt werden. Beweisende Experimente werden angegeben und der Einfluß dieser Plasmaströmungen auf die Ausbildungsform und die Temperatur eines Hochstrombogens diskutiert.

Wienecke.

**6815 Horst E. Müser.** *Die elektromechanischen Eigenschaften von Seignettesalz.* Z. Phys. 145, 621—638, 1956, Nr. 5. (13. Juli.) Münster, Univ., Inst. angew. Phys.) Seignettesalzkristalle wurden unter folgenden Vorsichtsmaßnahmen untersucht: Die Elektroden waren ohne Zwischensubstanz unmittelbar auf den Kristall aufgebracht. Sie waren dünn und bedeckten den ganzen Kristall. Es wurde mit mittlerer Frequenz gearbeitet. Die Kristallform wurde geeignet gewählt. Die Amplitude der Meßgrößen war klein. Die Luftfeuchtigkeit wurde konstant gehalten. Dann ergaben sich Meßwerte, die mit früher untersuchten, soweit sie vergleichbar waren, gut übereinstimmten. Alle untersuchten Koeffizienten ließen sich in Abhängigkeit von der Temperatur berechnen, wenn die Temperaturabhängigkeit der sogenannten wahren Werte beachtet wurde. Es wurden Seignetteschwinger hergestellt, die in der Nähe der Zimmertemperatur eine Frequenz auf  $+10^{-4}$  zu stabilisieren gestatteten.

Güntherschulze.

**6816 Emile Durand.** *Les distributions de dipôles.* Ann. Phys., Paris. (12) 9, 493 bis 523, 1954, Sept./Okt. (Toulouse, Fac. Sci., Lab. phys. théor.) In der vorliegenden theoretischen Arbeit zeigt Vf., daß die Relation  $\mathfrak{D} = \epsilon_0 \mathfrak{E} + \mathfrak{P}$  zwischen den Vektoren der dielektrischen Verschiebung, der elektrischen Feldstärke und der Volumendichte der Polarisation auch für solche Verteilungen gültig ist, die ein verschwindend kleines Volumen besitzen, und zwar unter der Bedingung, daß  $\mathfrak{P}$  durch bestimmte singuläre Funktionen ausgedrückt wird. Es ist zu beachten, daß die Quellen der Vektoren  $\mathfrak{E}$  und  $\mathfrak{D}$  verschiedene sind und ersterer sich von einem skalaren und letzterer sich von einem Vektorpotential herleitet. Der Vektor  $\mathfrak{E}$  besitzt ein verschwindendes Umlaufintegral, während der Fluß des Vektors  $\mathfrak{D}$  durch eine allseitig geschlossene Oberfläche Null sein muß. Damit diese Eigenschaften bestehen bleiben, müssen die Ableitungen der diskontinuierlichen Funktionen am Ort der Diskontinuität erhalten bleiben. Es werden einige Beispiele für spezielle Verteilungen gegeben und die wesentlichen Eigenschaften erläutert. Obwohl man sich hierbei auf elektrische Dipolverteilungen beschränkt, können alle Beweisführungen und Schlußfolgerungen auf magneto-statische Verhältnisse mit  $\mathfrak{B} = \mu_0 \mathfrak{H} + \mathfrak{P}'$  übertragen werden.

Bayar.

**6817 Don Berlincourt.** *Recent developments in ferroelectric transducer materials.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **PGUE-4**, 53—65, 1956, Aug. (Cleveland, Ohio-Clevite Corp., Res. Center.) Formeln und Meßmethoden zur Bestimmung der elektromechanischen Konstanten ferroelektrischer Keramik. Meßergebnisse für den pyroelektrischen Koeffizienten und den Ladungsverlust als Funktion der Temperatur sind wiedergegeben für verschiedene Werkstoffe, wie reines  $\text{BaTiO}_3$  und Mischtitanate mit Ca, Pb, Zr und Sn, ferner elektrische und mechanische Konstanten. Die Eigenschaften einiger neu entwickelter keramischer Ferroelektrika mit verbesserten Werten, darunter auch Niobate, werden besprochen und ihre Werkstoffkonstanten in Tabellenform aufgeführt. v. Klitzing.

**6818 J. Ph. Poley.** *The computation of the complex dielectric constant from microwave impedance measurements.* Appl. sci. Res., Hague (B) **4**, 173—176, 1954/55. (The Hague, N. D. R. C., Phys. Lab.) Es wird ein recht exaktes graphisches Lösungsverfahren zur Ermittlung der komplexen Dielektrizitätskonstanten  $\epsilon = \epsilon' - j\epsilon''$  im Mikrowellenbereich gegeben. Das Verfahren gibt die Lösung der transzendenten Gleichung für die Fortpflanzungskonstante unter Kurzschlußbedingungen bei experimenteller Ermittlung der Dicke der Probe, des Phasenmaßes im luftgefüllten Hohlleiter, dem stehenden Wellenverhältnis (im Spannungsmaß, VSWR), der Wellenlänge im freien Raum und der Entfernung vom ersten Spannungsminimum bis zur Oberfläche der Probe. Bayer.

**6819 S. M. Rytov.** *Electromagnetic properties of a finely stratified medium.* Soviet Phys. **2**, 466—475, 1956, Nr. 3. (Mai.) (Engl. Übers. aus: J. exp. rheor. Phys., Moskau **29**, 605—616, 1955, Nov.) (USSR, Acad. Sci., P. N. Lebedev Phys. Inst.) Es werden Medien betrachtet, die aus einer Anzahl von je zwei einander abwechselnden isotropen Schichten aufgebaut sind. Solche geschichteten Medien verhalten sich in elektromagnetischer Hinsicht wie homogene Materialien, die aber anisotropen Charakter besitzen. Die effektiven Tensoren für die Permeabilität  $\mu$  und die Dielektrizitätskonstante  $\epsilon$  werden ermittelt. Für sehr dünne Schichten werden Grenzwerte als Funktionen der Materialparameter und der Frequenz abgeleitet. Die Verluste werden diskutiert und die Oberflächen-grenzbedingungen aufgestellt. Bayer.

**6820 Masakazu Marutake.** *A calculation of physical constants of ceramic barium titanate.* J. phys. Soc. Japan **11**, 807—814, 1956, Nr. 8. (Aug.) (Tokyo, Kobayasi Inst. Phys. Res.) Die dielektrischen, piezoelektrischen und elastischen Konstanten von polykristallinem Bariumtitanat werden berechnet. Dies geschieht unter der Annahme, daß die Keramik aus kugelförmigen Einkristallen zusammengesetzt ist, deren Werte gemittelt werden. Die Ergebnisse sind in guter Übereinstimmung mit experimentellen Resultaten. Dieselbe Methode wird auch auf kubische Metalle angewandt. Es ergeben sich zwar bessere Werte als bei anderen Autoren, doch ist die Übereinstimmung mit experimentellen Resultaten nicht besonders gut. German.

**6821 Masakazu Marutake and Takuro Ikeda.** *Elastic constants of porous materials, especially of  $\text{BaTiO}_3$  ceramics.* J. phys. Soc. Japan **11**, 814—818, 1956, Nr. 8. (Aug.) (Tokyo, Kobayasi Inst. Phys. Res.) Für poröse, gesinterte Materialien werden die elastischen Konstanten berechnet. Dies geschieht mit der Annahme, daß kugelförmige Poren gleichmäßig in der Keramik verteilt sind. Die theoretischen Werte werden mit experimentell gewonnenen verglichen. Es besteht eine systematische Abweichung. Dies wird auf die Form der Poren zurückgeführt. German.

**6822 S. Triebwasser.** *On the theory of ferroelectricity in  $\text{BaTiO}_3$ .* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 190—191, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (IBM Watson Lab.) Schön.

**6823 R. Landauer, D. R. Young and M. E. Drougard.** *Polarization reversal in the barium titanate hysteresis loop.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 191, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Poughkeepsie, IBM.) Schön.

**6824 Tokuo Saita and Noriaki Itoh.** *Dielectric breakdown and pulse conduction of silver halide crystals.* J. phys. Soc. Japan 11, 474—479, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Osaka, Univ., Coll. Engng., Dep. Elect. Engng.) Die Durchschlagfestigkeit von belichteten Einkristallen aus Silberhalogeniden wird untersucht (und mit der von Alkalihalogeniden verglichen). Die Durchschlagfestigkeit hängt ab von der Temperatur, der Polarität der Elektroden, der belichteten Seite des Kristalls, der Zeit, die von der Belichtung bis zur Testung verstrichen ist, von der Stärke der Belichtung, von der Häufigkeit von Licht- und Spannungsimpulsen. Die Durchschlagfestigkeit belichteter Kristalle liegt u. a. höher als die unbelichteter. Die Ionenleitfähigkeit wurde ebenfalls untersucht. German.

**6825 S. D. Chatterjee and N. G. Sutradhar.** *Reversal in the magnetic susceptibility of an electret-forming material.* Naturwissenschaften 42, 366, 1955, Nr. 12. (Juni.) (Calcutta, Univ. Coll. Sci. u. Technol., Dep. Phys.) Vff. berichten über Änderungen der magnetischen Suszeptibilität von Carnaubawachs, bei seiner Formierung im elektrischen Feld zum Elektreten. Bei Versuchen mit einem kleinen zylindrischen Elektreten erreicht die Massensuszeptibilität nach etwa 12 Tagen ein Maximum, fällt dann bis zum 26. Tag auf Null ab, und steigt nun mit umgekehrtem Vorzeichen bis zum 50. Tag wieder an. Nach etwa  $1\frac{1}{2}$  Monaten hat die Probe wieder den ursprünglichen Wert ihrer diamagnetischen Suszeptibilität erreicht. Vff. erklären die Beobachtungen durch Elektronen, die bei der Formierung im Elektreten durch die sehr hohen Felder in unmittelbarer Nachbarschaft von Ionen befreit werden, aber durch quantenmechanische Austauschkräfte noch teilweise an die Atome gebunden sind. Die beobachteten Suszeptibilitätsänderungen lassen sich unter der Annahme verstehen, daß in Carnaubawachs rund fünf Elektronen pro Molekel befreit werden. van Calker.

**6826 G. Mesnard.** *Emission thermionique et émissivité optique de la zircone.* Vide, Paris 8, 1392—1399, 1953, Nr. 46/47. (Juli/Sept.) (Univ. Lyon, Inst. Phys. Gén.) Herstellung von Zirkonoxydkathoden auf Wolfram- und Molybdän-Draht. Untersuchung der Aktivierung durch thermische Behandlung und der Änderung der Emission mit der Zeit. Messung des spektralen Emissionsvermögens bei 650 nm. Willenberg.

**6827 P. O. Hawkins and J. S. Thorp.** *Internally coated cathodes.* Nature, Lond. 178, 380—381, 1956, Nr. 4529. (18. Aug.) (Baldock, Serv. Electron. Res. Lab.) Es hat sich gezeigt, daß Kathoden, die einen inneren Oxydüberzug besitzen, der mit dem Außenraum durch einen engen Kanal verbunden ist, als Quelle für Elektronenstrahlen hoher Stromdichte besonders geeignet sind. Der Anodenstrom, der nach einem steilen Anfangsanstieg monoton linear zunimmt, ist größer als der von einer gewöhnlichen Kathode raumladungsbegrenzte Strom und zeigt bis zu Feldstärken von 50 kV/cm keine Sättigungserscheinung. Um hohe Stromdichten zu erhalten, waren allerdings Kathodentemperaturen in der Größenordnung von 1200° erforderlich. Wird zusätzlich ein magnetisches Eintauchfeld angelegt, dann nimmt die Stromstärke bei gegebener Spannung und Temperatur bei gleichartigem Verlauf der Charakteristik linear mit wachsendem Feld ab. Bei den untersuchten Stromdichten und Magnetfeldern war der Strahlenquerschnitt ringförmig mit ungleichförmiger Stromverteilung in der Peripherie. Die Lebensdauer der Kathode nimmt mit zunehmender Arbeitstemperatur stark ab. Bei 900°C beträgt sie etwa 1000 h, bei 1100° aber nur noch 10 h, und zwar

unabhängig von der Stromdichte. Die Emission, die im wesentlichen aus dem Oxydüberzug an den Ecken der Öffnungen erfolgt, ist etwa sechsmal größer als bei normalen raumladungsbegrenzten Kathoden. Bayer.

**6828 A. R. Schulman und A. P. Rumjanzew.** *Thermoelektronenemission dünner Schichten von Thoriumoxyd und Thorium auf Molybdän.* Phys. Abh. Sowjet. **8**, 44—48, 1956, Folge 1. (Dtsch. Übers. aus: Ber. Akad. Wiss. UdSSR **93**, 455 bis 458, 1953.) Technik: Kathode Mo-Band mit etwa  $1 \times 70$ —80 mm<sup>2</sup> wirksamer Fläche, Anode mit Seitenabschirmungen daran entlang beweglich, Bedampfung aus einer Th-Oxydquelle heraus mit 0—92 monatomaren Schichten. Bedeckungsmessung durch Auszählen von  $\alpha$ -Spuren in einer Dickschichtphotoplatte nach Kontaktabdruck von der herausgenommenen Kathode. Ergebnisse: Emissionsentnahme aus frisch bedampften Kathoden wirkt aktivierend. Ausführung der Messungen an zusätzlich in Luft oxydierten Schichten ergibt Unabhängigkeit der A- und  $\varphi$ -Werte des RICHARDSON-Gesetzes von der Bedampfungsdicke mit  $A = 4300 \text{ A/cm}^2\text{Grad}^2$ ,  $\varphi \sim 4,3 \text{ V}$  ( $T = 850$ — $1200^\circ\text{K}$ ). Der  $\varphi$ -Wert entspricht der Mo-Unterlage und kann nach S. J. PEKAR, O. TOMASEWITSCH (J. techn. Phys. **17**, 1932, 1947) durch diese bestimmt sein, ebenso für nicht ganz dünne Bedeckungen aber auch vielleicht die Austrittsarbeit des Th-Oxyds sein. Gasschichteinfluß ist nicht ausgeschlossen. Die oxydierten Kathoden sind durch Hochheizen leicht aktivierbar und zeigen danach Emissionswerte wie gut formierte techn. Th-Kathoden und jetzt auch deutliche Dickenabhängigkeit im Gebiet von 0 bis 4 monatomaren Schichten. Deutung der erhaltenen Werte: bis zu etwa monatomarer Bedeckung Verhalten wie thoriertes Mo, dann Übergang zu den Emissionseigenschaften reinen Thoriums ( $\sim 2$ -atomar), ab vier Atomlagen Charakter von technischen Kathoden (hoch aktiviertes Th-Oxyd). Bestätigung dieser Aufteilung im SCHOTTKY-Feldeffekt. Flechsig.

**6829 S. Methfessel.** *Zum äußeren lichtelektrischen Effekt der Alkalimetalle. III. Die Energieverteilung bei Kalium und Caesium.* Z. Phys. **147**, 442—464, 1957, Nr. 4. (12. Jan.) (Clausthal, Bergakad., Phys. Inst.) Im Hochvakuum von  $10^{-9}$  Torr werden Kalium- und Caesium-Schichten in meßbarer Dicke auf eine mit flüssiger Luft gekühlte Glasoberfläche gedampft und die Energieverteilung der von ultravioletem Licht ausgelösten Photoelektronen mit der Methode des sphärischen Gegenfeldes gemessen. Die bei dieser Methode auftretenden Fehlerquellen werden diskutiert. Die an dicken Alkalischichten gefundenen Energieverteilungen widersprechen in ihrer Form den bisherigen Theorien des Oberflächeneffektes. Die Annahme eines Volumeneffektes mit einer Austrittstiefe der Photoelektronen, die durch die Elektron-Elektron- bzw. Elektron-Plasma-Wechselwirkung begrenzt wird, ergibt jedoch eine befriedigende qualitative Deutung. Für Kalium können die aus der Theorie des Volumeneffektes folgenden Veränderungen der Energieverteilung mit wachsender Schichtdicke zwischen 8 und 40 Atomlagen für die Lichtwellenlänge  $\lambda = 365 \text{ m}\mu$  experimentell nachgewiesen werden. Beim Caesium werden die Energieverteilungen infolge der stärkeren Plasmawechselwirkung der angeregten Photoelektronen schon nach wenigen Atomlagen dicken unabhängig. Methfessel.

**6830 K. H. Jack und M. M. Wachtel.** *The characterization and crystal structure of caesium antimonide, a photo-electric surface material.* Proc. roy. Soc. (A) **239**, 46—60, 1957, Nr. 1216. (12. Febr.) (Newcastle upon Tyne, King's Coll., Chem. Dep.; East Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Labs.) Caesiumantimonid ist durch seine ausgezeichneten Photoemissionseigenschaften bekannt. Es gab bis jetzt jedoch keine treffende Erklärung dafür. Die von den VII. ausgeführte Röntgenuntersuchung zeigte, daß es sich um eine intermetallische Verbindung  $\text{Cs}_3\text{Sb}$  mit „normalen Valenzen“ handelt. Die Struktur ist kubisch-pseudoraumzentriert. Die Einheitszelle ( $a = 9,14$  bis  $9,19 \text{ \AA}$ ) enthält 16 Atome an speziellen

Positionen der Raumgruppe  $Fd3m-0_2^7$ . Acht äquivalente Plätze bei  $(0, 0, 0; 0, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}; \frac{1}{2}, 0, \frac{1}{2}; \frac{1}{2}, \frac{1}{2}, 0) + 0, 0, 0; \frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}; \frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}$  werden allein von Caesiumatomen eingenommen, acht andere Plätze bei  $(\dots) + \frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}; \frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}$  werden in beliebiger Weise von je vier Caesiumatomen und vier Antimonatomen eingenommen. Die Halbleitereigenschaften lassen sich durch eine gefüllte BRILLOUIN-Zone mit zwei Elektronen pro Atom erklären. Auf Grund der bekannten Kristallstruktur kann entschieden werden, welcher der früher vorgeschlagenen Mechanismen für die Photoemission anzunehmen ist. Die beobachteten Röntgenbeugungseffekte lassen sich nur deuten, wenn die Amplituden der thermischen Schwingungen für die Caesiumatome sehr viel größer angenommen werden als die Amplituden der Antimonatome. Die mittleren Verschiebungen aus den Gitterpositionen von  $0,52 \text{ \AA}$  für Cs und  $0,25 \text{ \AA}$  für Sb sind etwa die gleichen wie in metallischem Cs bzw. Sb.

Knecht.

**6831 Kiyoshi Miyake.** *Effect of electron bombardment on secondary and photoelectric emission of cesium-antimonide.* J. phys. Soc. Japan **10**, 912—913, 1955, Nr. 10. (Okt.) (Tokyo, Japan, Nippon Electr. Teleph. Cooper., Elect. Commun. Lab.) Die Änderung der Sekundärelektronenausbeute sowie der Photoemission von Cäsium-Antimonid-Schichten nach Bestrahlung mit Elektronen von  $500 \text{ eV}$  und  $1 \text{ KeV}$  wurde untersucht. Die Sekundärausbeute wurde im Bereich von  $50 \text{ V}—1 \text{ kV}$ , die Photoempfindlichkeit zwischen  $400 \text{ m}\mu$  und  $750 \text{ m}\mu$  gemessen. In der Regel stieg die Sekundärausbeute von hochempfindlichen Schichten mit wachsender Bestrahlungsdauer an (um  $0,3$  bis  $0,6$ ), um dann auf einen annähernd konstanten Wert abzusinken. Die Photoempfindlichkeit für rotes Licht zeigte einen ähnlichen Verlauf, während die Empfindlichkeit für blau-grünes Licht zunächst schnell, dann aber langsamer abnahm. Die spektrale Empfindlichkeit änderte sich ebenfalls durch den Elektronenbeschuss. Es wird vermutet, daß die beobachteten Änderungen auf Abscheidung von Cs zurückzuführen sind.

Landwehr.

**6832 Kiyoshi Miyake.** *Fatigue of photoelectric emission of cesium antimonide.* J. phys. Soc. Japan **10**, 913—915, 1955, Nr. 10. (Okt.) (Tokyo, Japan, Nippon Electr. Teleph. Cooper., Elect. Commun. Lab.) Die Ermüdung von Cäsium-Antimonid Photoschichten durch intensive Bestrahlung mit blau-grünem und rotem Licht wurde untersucht. (Beleuchtungsstärke  $16000 \text{ Lux}$ ). Als Folge der Bestrahlung mit blau-grünem Licht stieg die Sekundärausbeute und die Empfindlichkeit für rotes Licht. Längere Bestrahlung mit rotem Licht erniedrigte die Sekundärausbeute. Die spektrale Empfindlichkeit änderte sich ebenfalls. Es wird versucht, diese Ergebnisse zu deuten.

Landwehr.

**6833 Antonín Bohun.** *Zur Frage der Thermoemission bei Halbleitern.* Czech. J. Phys. (tschech.) **6**, 198—199, 1956, Nr. 2. (Apr.) (Orig. dtseh.) (Prag, Tschechosl. Akad. Wiss., Inst. tech. Phys.) Es handelt sich um „Exo“-elektronenmessungen. Mitgeteilt werden Untersuchungen an Ge (Voranregung mit  $25 \text{ kV}$  Cu-Röntgenstrahlung). Die beim Aufheizen erhaltene Emission zeigt bei einer polierten abgelagerten Oberfläche Maxima bei  $570$  und  $600^\circ \text{ K}$ . Eine frisch geätzte Oberfläche brauchte stärkere Anregung und gab das höchste Maximum  $100^\circ$  höher. Es wird vermutet, daß die Emission Oberflächenhaftstellen in einer  $\text{GeO}_2$ -Schicht entstammt in Analogie zu früheren Messungen an Al und  $\text{Al}_2\text{O}_3$  bzw. Cu und  $\text{Cu}_2\text{O}$ .

Flechsigt.

**6834 P. W. ter Borg.** *Precise measurement of relay contact pressures.* Philips Telecomm. Rev. **17**, 24—29, 1956, Nr. 1. (Aug.)

**6835 Ladislav Čižánek.** *Modell einer Induktionsmaschine als Mittel zur Untersuchung von Sättigungserscheinungen.* Wiss. Z. d. T. H. Dresden **5**, 479—482, 1955/56, Nr. 3. (Fak. Electrotech., Inst. elekt. Masch. Antr.) H. J. Schrader.

**6836 J. J. Bates and A. Tustin.** *Temperature rises in electrical machines as related to the properties of thermal networks.* Proc. Instn elect. Engrs (A) **103**, 471—482, 504—507, 1956, Nr. 11. (Okt.) (London, Univ., Imp. Coll. Sci. a. Technol.)

**6837 A. Tustin and J. J. Bates.** *Temperature rises in electrical machines on variable load and with variable speed.* Proc. Instn elect. Engrs (A) **103**, 483—492, 504—507, 1956, Nr. 11. (Okt.) (London, Univ., Imp. Coll. Sci. Technol., Elect. Engng.; Military Coll. Sci.)

**6838 A. Tustin, D. F. Nettel and R. Solt.** *Performance and heating curves for motors on short-run duties.* Proc. Instn elect. Engrs (A) **103**, 493—507, 1956, Nr. 11. (Okt.) (London, Univ., Imp. Coll. Sci. Technol.; Powers Samas Accounting Mach., Ltd.; Brush Elect. Engn. Co., Ltd.)

**6839 M. Kozłowski.** *Some problems of the theory of additional losses in the transformer windings.* Rozpr. Elektrotech. (poln.) **1**, 209—253, 1956, Nr. 4. (Orig. poln. m. russ. u. engl. Zfg.) H. J. Schrader.

**6840 K. Bochenek and J. Plebanski.** *On methods of microwave optics.* Archiw. Elekt. (poln.) **5**, 293—323, 1956, Nr. 2. (Orig. poln. m. russ. u. engl. Zfg.) Vff. entwickeln zwei Näherungslösungen für die Wellengleichung  $\Delta u + k^2 u = 0$ , mit deren Hilfe sie Mikrowellenprobleme nach optischen Methoden lösen können und insbesondere eine Möglichkeit schaffen, die Verfahren der geometrischen Optik unter gewissen Voraussetzungen auf die Physik der Mikrowellen zu übertragen. Die mathematische Begründung des Verfahrens wird gegeben. Verschiedene Probebeispiele für die beiden Methoden werden angeführt.

Bayer.

**6841 Rudolf Burberg.** *Die Beugung elektromagnetischer Wellen am unendlich langen Kreiszylinder.* Z. Naturf. **11a**, 800—806, 1956, Nr. 10. (Okt.) Berichtigung ebenda S. 960, Nr. 11. (Nov.) (Tübingen, Max-Planck-Inst. Virusforschg.) Die Lösung der MAXWELL-Gleichungen für den unendlich langen Kreiszylinder, der sich in beliebiger Lage zu einer ebenen, linear polarisierten, einfallenden Welle befindet, wird angegeben. Einige Sonderfälle werden diskutiert: 1. Liegt die Zylinderachse in der Ausbreitungsrichtung der Primärwelle, dann bildet sich im Innern des Zylinders kein Feld aus. 2. Bei dünnen Zylindern ( $r \ll \lambda$ ) ist die über den Querschnitt gemittelte Feldstärke gleich der Feldstärke im Querschnittszentrum und die gemittelten Feldstärken des Innenfeldes verhalten sich zu den Außenfeldstärken wie in der Elektrostatik. 3. Läßt man die Dielektrizitätskonstanten beider Medien zusammenfallen, so werden elektrische Innen- und Außenfeldstärke gleich.

Fengler.

**6842 A. T. de Hoop.** *On the scalar diffraction by a circular aperture in an infinite plane screen.* Appl. sci. Res., Hague (B) **4**, 151—160, 1954/55. (Delft, T. H., Lab. Electrotech.) Mit Hilfe eines Variationsprinzips führten LEVINE und SCHWINGER das Beugungsproblem für eine skalare ebene Welle an einer kreisförmigen Öffnung in einer vollständig glatten, unendlich ausgedehnten Ebene auf die Lösung eines Systems unendlich vieler linearer Gleichungen für bestimmte Koeffizienten  $a_n$  zurück. Durch diese Koeffizienten wird das Feld  $\Phi_1(\varrho)$  in der Öffnung bestimmt. Nach BOWKAMP kann die für das vorliegende Problem geeignete Näherung in der Form  $\Phi_1(\varrho) = \sum_{n=0}^{\infty} b_n P_{2n+1}(\sqrt{1-\varrho^2/\alpha^2})$ , [ $\alpha$  = Radius der Öffnung] geschrieben werden. In der Arbeit wird das Gleichungssystem für die Koeffizienten  $b_n$  hergeleitet und untersucht.

Bayer.

**6843 James R. Wait.** *Reflection at arbitrary incidence from a parallel wire grid.* Appl. sci. Res., Hague (B) **4**, 393—400, 1954/55. (Ottawa, Can., Defence Res. Board, Radio Phys. Lab.) Die Reflexion einer ebenen Welle schräger Inzidenz

und beliebiger Polarisation an einem ebenen Gitter wird theoretisch ermittelt. Hierbei wird vorausgesetzt, daß die Drähte, die das Gitter bilden, von homogenem Material sind und ihr Durchmesser klein gegenüber dem Gitterabstand ist. Das allgemeine Ergebnis stimmt im Sonderfall paralleler Polarisation mit den bereits bekannten Resultaten überein.

Bayer.

**6844 James R. Wait.** *Radiation from an electric dipole in the presence of a corrugated cylinder.* Appl. sci. Res., Hague (B) **6**, 117—123, 1956, Nr. 1/2. (Toronto, Univ., Dep. Elect. Engng.) Durch Hindernisse (z. B. Bauwerke, Schiffsaufbauten, den Flugzeugrumpf usw.) kann die Strahlungscharakteristik von Antennen wesentlich beeinflusst werden. Um diese Beeinflussung theoretisch zu ermitteln, wird ein Beispiel durchgerechnet, bei dem sich ein Dipol in der Nähe eines Zylinders kreisförmigen Querschnitts und unendlicher Länge befindet, wobei Dipol-Achse und Zylinderachse zueinander parallel laufen. Die gefurchte Oberfläche des Zylinders wird durch einen anisotropen Grenzwiderstand beschrieben, der das Verhältnis der tangentialen elektrischen und magnetischen Feldstärken bestimmt. Es wird gezeigt, daß das Strahlungsfeld im allgemeinen Fall elliptisch polarisiert ist. Der Grenzfall einer ebenen, gut leitenden Oberfläche kann als Sonderfall erhalten werden, wobei jetzt die Grenzbedingungen isotrop sind.

Bayer.

**6845 M. K. Subbarao and A. B. McLay.** *Diffraction of 3.2 cm. electromagnetic waves by dielectric rods. I. Lucite and tenite 1 in. diameter cylinders. II. Lucite 1 1/2 in. diameter cylinder and semicylinder.* Canad. J. Phys. **34**, 546—554/555 bis 562, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Hamilton, Ont., McMaster Univ., Hamilton Coll., Dep. Phys.) In zwei unmittelbar aufeinander folgenden Arbeiten werden Beugungsfelder von Lucite- und Tennite-Zylindern von etwa 2,5 cm  $\varnothing$  bei einer Wellenlänge von 3,2 cm experimentell erforscht. Der elektrische Vektor des Wellenfeldes stand dabei parallel zur Zylinderachse. In mehreren Ebenen, die transversal zur Richtung des einfallenden Strahles lagen, wurden Beugungsintensitäten gemessen. Im ersten Teil der Arbeit wurde über die Beugungsmessungen an einem Lucite-Stab von 2,54 cm  $\varnothing$ , 200 cm Länge,  $\epsilon = 2,56$ ,  $\text{tg}\delta = 0,01$  sowie an einem Tennite-Stab von 2,54 cm  $\varnothing$ , 30 cm Länge,  $\epsilon = 3,20$ ,  $\text{tg}\delta = 0,03$  bei 3 cm Wellenlänge berichtet. Die Beugungsfelder werden dargestellt, diskutiert und mit den theoretischen Kurven verglichen. Im zweiten Teil der Arbeit wird ein Lucite-Zylinder von 3,09 cm  $\varnothing$  und 1 m Länge untersucht, sowie ein plan-konvexer Halbzylinder, dessen ebene Seite einmal zur Strahlungsquelle und ein anderes Mal von ihr weg wies. Die Beugungsdiagramme werden dargestellt und mit den sich aus der geometrischen Optik (Effekt des Durchlasses sowie der inneren und äußeren Oberflächenreflexion) ergebenden Vorhersagen verglichen. Eine ausführliche Diskussion der Ergebnisse beendet die Arbeit.

Bayer.

**6846 A. I. Mahan.** *Reflection and refraction at oblique incidence on a dielectric-metallic interface as a boundary value problem in electromagnetic theory.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 371, 1956, Nr. 5. (Mai.) (S. B.) (Silver Spring, Maryl., Johns Hopkins Univ., Appl. Phys. Lab.)

Schön.

**6847 Karl Brocks.** *Der Brechungsindexgradient für elektromagnetische Wellen (cm- bis m-Band) in der maritimen Grenzschicht der Atmosphäre.* Dtsch. hydrogr. Z. **8**, 186—194, 1955, Nr. 5. (Hamburg, Dtsch. Hydrogr. Inst.) Vf. untersucht theoretisch und auf Grund von eigenen und fremden Beobachtungen die Abhängigkeit des für die Wellenausbreitung wichtigen Brechungsindex von der vertikalen Temperatur- und Wasserdampfschichtung in den untersten Dekametern über der Meeresoberfläche. Die angegebenen Tabellenwerte sind wegen des unzureichenden Beobachtungsmaterials noch mit einigen Unsicherheiten behaftet.

H. Weidemann.

**6848 H. G. Möller.** *Sweep-frequency oblique-incidence experiments over a distance of 1320 km.* J. atmos. terr. Phys. **9**, 155—156, 1956, Nr. 2/3. (Aug./Sept.) (Lindau, Inst. Ionosphärenf.) Es wird kurz über die Ergebnisse aus Fernübertragungsbeobachtungen mit kontinuierlich veränderlicher Frequenz (1—16 MHz) zwischen Deutschland und Finnland (1320 km) von Juni bis September 1954 und gleichzeitigen, vertikalen Echolotungen der Ionosphäre in Lindau und Ekenaes, 50 km abseits der Mitte der Übertragungsstrecke, berichtet. Mit Hilfe der SMITHschen Übertragungskurve werden aus den Ionogrammen von Ekenaes Ferndurchdrehaufnahmen zum Vergleich mit den beobachteten berechnet und umgekehrt. Nach Vf. kann die gute Übereinstimmung schon durch Berücksichtigung der Krümmung der Erde verbessert werden. Die Standardabweichung der in Ekenaes beobachteten und aus den Beobachtungen für den Reflexionspunkt theoretisch bestimmten ordentlichen F2-Grenzfrequenzen betrug 4%, die der beobachteten und errechneten höchsten ordentlichen F2-Übertragungsfrequenzen 6%. Vf. berichtet auch, daß die Spitze des Übertragungsspornes während der Nacht und der Sonnenfinsternis häufig aufgefiedert war; ein Zusammenhang mit dem Grad der Ionisierung der sporadischen E-Schicht konnte nicht festgestellt werden.

W. Becker.

**6849 H. A. Whale.** *An estimate of the size of the antipodal area in short-wave radio propagation.* J. atmos. terr. Phys. **9**, 159—161, 1956, Nr. 2/3. (Aug./Sept.) (Auckland, N. Z., Univ. Coll., Seagrove Radio Res. Stat.) Vom 24. 10. bis 11. 11. 1955 zwischen 08.00 h und 16.00 h GMT hat Vf. in Neufundland den Einfallswinkel und die Großkreisabweichung von in England ausgestrahlten Impulsen auf 14,975 MHz mit einem rotierenden Interferometer laufend gemessen. Die größten positiven wie negativen Abweichungen entsprachen steilsten Einfallswinkeln. Vf. errechnet die mittlere, maximale Großkreisabweichung pro Reflexion an der Ionosphäre und 20° Einfallswinkel zu 0,5° und damit den Durchmesser der antipodalen Empfangszone zu 550 km. Entsprechend den Beobachtungen ist diese Zone bei einer größeren Anzahl von Reflexionen größer.

W. Becker.

**6850 J. R. Johler, W. J. Kellar and L. C. Walters.** *Phase of the low radiofrequency ground wave.* Circ. U. S. Bur. Stand. 1956, Nr. 573, S. 1—38. (26. Juni.) Die Arbeit bringt eine quantitative Theorie der Phase von Bodenwellen niedriger Frequenz. Für die Berechnung wird ein mathematisches Modell zugrundegelegt, das von SOMMERFELD und anderen entwickelt worden ist. Die erhaltenen Formeln schließen auch den Amplitudenverlauf ein. Insbesondere wird die Abhängigkeit der Phase von der Frequenz, der Leitfähigkeit des Erdbodens, der Höhe über dem Erdboden und dem vertikalen Abfall der Dielektrizitätskonstanten der Atmosphäre untersucht. Die Ergebnisse sind in 21 Kurven und 44 Tabellen zusammengestellt. Alle Darstellungen beziehen sich auf eine Frequenz von 100 kHz.

Bayer.

**6851 M. G. Morgan, H. E. Dinger and G. McK. Allcock.** *Observations of whistling atmospherics at geomagnetically conjugate points.* Nature, Lond. **177**, 29—31, 1956, Nr. 4497. (7. Jan.) (Hannover, N. Hamps., Dartmouth Coll.; Washington, Naval Res. Lab.; Lower Hutt, N. Zealand, Dominion Phys. Lab.) (Vorbemerkung d. Ref.: „Whistler“ sind tonfrequente atmosphärische Störungen, die als durch Dispersion auseinandergezogenes „Echo“ einer normalen atmosphärischen Knackstörung (Blitzentladung) betrachtet werden. Nach der Theorie von ECKERSLEY und STOREY entsteht das Echo für eine bestimmte Polarisierung auf einem Ausbreitungsweg längs der magnetischen Feldlinien, also zweimal durch die Ionosphäre, bis zur Erde im geomagnetisch konjugierten Punkt.) Whistler wurden an zwei Orten etwa gleicher Länge mit der geomagnetischen Breite 55,1° N bzw. 50,2° N aufgenommen. Im Frequenzbereich 8100 bis 500 Hz wurden

dieselben Whistler beobachtet, ohne daß der Intensitäts-Unterschied sich bemerkbar gemacht hätte, der nach der Theorie zwischen Orten verschiedener Breite wegen der verschiedenen langen Wege in der Ionosphäre zu erwarten wäre. Beobachtungen auf den Aleuten und in Neu-Seeland an nahezu geomagnetisch konjugierten Punkten ergaben ebenfalls Übereinstimmung der Individuen, ein Beweis für die Richtigkeit der STOREYSchen Vorstellung. Rawer.

**6852 Georg Goubau.** *Open wire lines.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **MTT-4** 197—200, 1956, Nr. 4. (Okt.) (S. B.) (Fort Monmouth, N. J., Signal Corps Engng., Labs.) Die Eigenschaften der Zweidraht-(LECHER)-Leitung und der Eindrahtleitung hinsichtlich Fortleitung und Ausstrahlung von Wellen sind kurz rekapituliert. Die Zweidrahtleitung ist als ein System von zwei gekoppelten Eindrahtleitungen anzusehen und verlangt daher einen hohen Grad von Symmetrie, damit besonders bei Mikrowellen der gewünschte Wellentyp stets erhalten bleibt. — Dann werden Feldausschüttung, Abstrahlung und Reflexion an Knicken und Stützen, Wettereinflüsse durch Regen und Eisansatz auf die Dämpfung sowie die maximal zu übertragene Leistung der beiden Leitungsarten miteinander verglichen. Klages.

**6853 Ralph W. Klopfenstein.** *Nonuniform, inhomogeneous and anisotropic waveguides.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **MTT-4**, 193—196, 1956, Nr. 4. (Okt.) (S. B.) (Princeton, N. J., RCA Labs.) Nach Erläuterung der verwendeten Begriffe und Demonstration ihrer Bedeutung an bekannten Schaltelementen in Mikrowellenleitern sind einige fundamentale Eigenschaften der — im Querschnitt — inhomogenen Wellenleiter zusammengestellt, in denen sie sich von homogenen unterscheiden. Davon werden einige an der Bandleitung unendlicher Breite, deren Zwischenraum teilweise mit einer dielektrischen Schicht gefüllt ist, quantitativ behandelt (Wellenlänge und Feldverteilung der Hauptwelle, Grenzwellenlänge des nächst höheren Wellentyps). Klages.

**6854 Luigi Grifone.** *Dimensionamento delle cavità coassiali per i tubi ad elettrodi piani.* Alta Frequenza **23**, 357—377, 1954, Nr. 6. (Dez.) Vf. stellt Berechnungen über konzentrische Leitersysteme an, die im Dezimeterwellengebiet in Verbindung mit Spezial-Elektronenröhren als Resonatoren betrieben werden. Aus den Berechnungen läßt sich die Kreiskgüte entnehmen, die bei  $\lambda/4$ -Resonatoren bzw. bei  $3/4\lambda$ ,  $5/4\lambda$ -Resonatoren usw. zu erwarten ist, und es werden Vorschläge für die geeignete Auswahl des Wellenwiderstandes (durch passende Bemessung der wirksamen Durchmesser) gemacht. Ein besonderer Abschnitt ist dem Problem gewidmet, das Ersatzschaltbild richtig zu beurteilen, das der Elektronenröhre bei der Anschaltung an das koaxiale System zuzuschreiben ist. Hoyer.

**6855 Riccardo Codelupi.** *Densità spettrale dei rumori d'intermodulazione.* Alta Frequenza **25**, 38—64, 1956, Nr. 1. (Febr.) Um die Spektraldichte der von Kreuzmodulation verursachten Geräusche theoretisch zu ermitteln, wird von folgendem Gedanken ausgegangen: An ein Übertragungssystem, das aus kaskadenförmig angeordneten, nichtlinearen Vierpolen und Phasenverschiebungselementen besteht, wird eine Eingangsspannung gelegt, die durch eine zufällige, stationäre Zeitfunktion gekennzeichnet werden kann. Ist die Zahl der aktiven Wege groß, so kann eine GAUSSsche Verteilungsfunktion der Signale angenommen werden. Unter diesen Voraussetzungen wird zuerst für den Fall eines Übertragungssystems ohne Phasenverschiebung bewiesen, daß das Geräusch am Ausgang eines nichtlinearen Elementes als Summe einer theoretisch unendlichen Zahl von Teilgeräuschen aufgefaßt werden kann. Ihre Spektren hängen vom Spektrum des Eingangssignales ab. Das Gewicht eines Teilgeräusches, mit „Koeffizient der

„Harmonischen-Ordnung“ bezeichnet, ist abhängig von der Ungeradlinigkeit des Vierpols. — Für ein vollständiges Übertragungssystem wird die Voraussetzung eines einfachen Phasenverschiebungsgesetzes der Frequenz gemacht. Jedes Teilspektrum wird in Elementarspektren zerlegt, von denen jedes bezüglich der Frequenz durch eine „Harmonischen-Zahl“ gekennzeichnet wird. Das Geräusch vergrößert sich längs des Systems nach einem Gesetz, das unabhängig von der „Harmonischen-Ordnung“ ist und nur von der „Harmonischen-Zahl“ abhängt.

H. J. Schroeder.

**6856 D. E. Hampton.** *An experimental assessment of the linearity of a v. h. f. transmitter.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **103**, 752—756, 1956, Nr. 12. (Nov.) (Roy. Aircraft Est.)

H. J. Schrader.

**6857 W. Herzog und E. Frisch.** *Zur Theorie des Oszillators. I. Oszillatoren mit Pentode.* Nachrichtentech. Z. **9**, 310—314, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Mainz, Univ., Inst. angew. Phys.) Die allgemein bekannte Verbindung eines mit zwei komplexen Widerständen abgeschlossenen passiven Dreipols mit einer Elektronenröhre (Pentode oder Triode) in Gitter-Kathoden- oder Anodenbasisschaltung stellt nur einen speziellen Fall der Anschlußmöglichkeiten des Dreipols mit der Röhre dar. Für jede der bezeichneten Schaltungen bestehen grundsätzlich drei Möglichkeiten der Verbindung des Dreipols mit den verschiedenen Klemmen der Röhre, so daß insgesamt neun Oszillatortypen entstehen. Es werden die Schwingbedingungen für die verschiedenen Oszillatortypen (für Pentodenbetrieb) hergeleitet. Weiterhin wird gezeigt, daß nicht alle Typen mit symmetrischem Dreipol schwingungsfähig sind. Verschiedene weitere Oszillatoreigenschaften werden in diesem Zusammenhange untersucht.

Löb.

**6858 Eberhard Frisch.** *Die Messung der elektrischen Ersatzdaten von Schwingern hoher Güte.* Nachrichtentech. Z. **9**, 182—185, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Mainz, Univ., Inst. angew. Phys.)

Ohl.

**6859 Franklin S. Coale.** *A traveling-wave directional filter.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **MTT-4**, 256—260, 1956, Nr. 4. (Okt.) (S. B.) (Menlo Park, Calif., Stanford Res. Inst.) Man schaltet in einen Wellenleiter A einen Richtkoppler und bildet aus dessen zweiter Leitung einen möglichst reflexionsfreien Ring, in dem ein zweiter Richtkoppler liegt. Dieser koppelt auf einen zweiten Wellenleiter B. Die Ringleitung gerät für eine umlaufende Welle in Resonanz, wenn ihre Länge ein Vielfaches der benutzten Wellenlänge ist, sperrt damit den Durchgang bei A und überträgt die in einem Arm von A einfallende Leistung in einen Arm von B. Die Anpassung in A wird dadurch — im Idealfall — nicht geändert, ein großer Vorteil gegenüber anderen Filteranordnungen. — Dieses neue Filter mit reinen fortschreitenden Wellen wird theoretisch zunächst für den Fall völlig fehlender Reflexionen durch Überlagerung der einzelnen Partialwellen untersucht, wobei eine Optimalbedingung für die Koppelfaktoren der beiden Richtkoppler sowie Formeln für die Resonanzschärfe  $Q$  und die Einschaltämpfung erhalten werden. Eine zweite Analyse, die auch Irregularitäten durch Reflexionen erfaßt, knüpft eng an abgeschirmte Streifenleitungen an. Sie betrachtet die beiden Resonanzen im Ring von stehenden Wellen, die von der elektrischen und der magnetischen Kopplung im Richtkoppler herrühren. Die betreffenden Frequenzen müssen ganz allgemein durch Abstimmerschrauben zur Koinzidenz gebracht werden, soll die benötigte reine fortschreitende Welle in der Ringleitung entstehen. — Messungen an derartigen Filtern mit der erwähnten Streifenleitung im Bereich von 1000 MHz bestätigen qualitativ die Näherungsrechnungen.

Klages.

**6860 Amar G. Bose.** *A theory for the experimental determination of optimum nonlinear systems.* Inst. Radio Engrs Conv. Rec. **4**, 21—30, 1956, Nr. 4. (Cambridge, Mass. Inst. Technol., Dep. Elect. Engng., Res. Lab. Electron.) Vf. ent-

wickelt nach der WIENERSchen System-Klassifikations-Methode eine Theorie zur experimentellen Bestimmung von zeitunabhängigen nichtlinearen Optimum-Filtern. Die WIENERSche Theorie der System-Klassifikation wird mit dem analytischen Hilfsmittel der LAGUERRESchen und HERMITESchen Funktionen dargestellt. Es werden allgemeine Methoden angegeben, die eine Verbesserung der Wirkungsweise von gegebenen linearen oder nichtlinearen Filtern erlauben.

Kallenbach.

**6861 J. P. Schouten and B. J. Beukelman.** *On the radiation pattern of a paraboloid of revolution.* Appl. sci. Res., Hague (B) **4**, 137—150, 1954/55. (Delft, T. H., Lab. Electrotech.) Ausgehend von der mathematischen Form des HUYGENSSchen Prinzips wird das Strahlungsdiagramm eines Rotationsparaboloids berechnet. Hierbei erhält man Ausdrücke, die aus unendlichen Reihen von BESSEL-Funktionen bestehen und die Intensität an einem bestimmten Ort im Fernfeld ergeben, wenn ein elektrischer Dipol im Brennpunkt des Rotationsparaboloids angenommen wird. Für die Hauptebene, die senkrecht auf der Dipolachse steht und durch deren Mittelpunkt verläuft, werden Näherungen entwickelt. Es wird darauf hingewiesen, daß die in der Arbeit entwickelten Näherungen zum gleichen Ergebnis führen wie die Methode von ZUHRT.

Bayer.

**6862 R. Charlet.** *Enregistrement et reproduction sur support magnétique des fréquences supérieures à 100 kilohertz. Application aux organes de mémoire et à l'enregistrement des images de télévision.* Rev. gén. Elect. (40) **65**, 359—365, 1956, Nr. 6. (Juni) Einleitend werden die grundsätzlichen Schwierigkeiten der magnetischen Signalaufzeichnung für Frequenzen oberhalb von 100 kHz beschrieben, wie sie bei der magnetischen Bildspeicherung auftreten. Es ist dabei zwischen frequenzabhängigen und wellenlängenabhängigen Verlusten zu unterscheiden. Letztere haben folgende drei Ursachen: Dämpfung der hohen Frequenzen infolge des endlichen Abstandes zwischen Tonträger und Kopfspiegel, Dämpfung wegen der endlichen Spaltbreite und Dämpfung infolge der Schichtdicke des Tonträgers. Nach kurzem Eingehen auf die französischen Arbeiten auf diesem Gebiet werden sodann die beiden amerikanischen Verfahren der „Bing Crosby Enterprises“ und der „Radio Corporation of America“ näher beschrieben. Bei der erstgenannten Methode wird das Fernsehsignal auf zehn Spuren mit je 339 kHz Bandbreite verteilt, wozu noch eine Synchronisations- und eine Tonspur (frequenzmodulierter Träger von 100 kHz) kommen. Bei dem zweiten Verfahren, das eine Bandgeschwindigkeit von 9 m/s erfordert, werden nur drei Spuren benutzt (Bild-, Ton- und Synchronisationssignal). Bei farbigen Bildern sind noch zwei weitere Spuren erforderlich, um die Farbauszüge für rot, blau und grün aufzeichnen zu können.

Kallenbach.

**6863 Maximilian Wächtler.** *Funkpeilungen, ihre Vorteile und ihre Grenzen.* Dtsch. hydrogr. Z. **7**, 78—84, 1954 Nr. 3/4. (Hamburg, Dtsch. Hydrogr. Inst.) Der mit einer BRAUNschen Röhre als Anzeiger arbeitende Sichtfunkpeiler weist gegenüber den Minimumpeilgeräten erhebliche Vorteile auf: vereinfachte Bedienung, größere Reichweiten, genauere Anzeige, auch bei Störsendern und atmosphärischen Störungen. Für größte Reichweiten und Dämmerungs- oder Nachtpeilungen dagegen sind heute noch landfeste Fremdpeilanlagen mit Adcock-Antennensystem unentbehrlich, im Grenzwellenbereich sogar auch für Tagespeilungen.

H. Weidemann.

**6864 Joachim Pletzner.** *Über sprunghafte Änderungen von Funkpeilungen nach Consol-Funkfeuern bei Nacht.* Dtsch. hydrogr. Z. **8**, 194—202, 1955, Nr. 5. (Hamburg, Dtsch. Hydrogr. Inst.) Die bei Verwendung einer Rahmenantenne als Peilsystem nachts auftretenden Sprünge der Peilanzeige bei den verschiedenen

Tastphasen von Consol-Funkfeuern werden erklärt durch die Überlagerung der Bodenwelle und einer anomal polarisierten Raumwelle. H. Weidemann.

**6865 Kenneth S. Miller and Robert Bernstein.** *Coherent detection of sinusoidal signals in Gaussian noise.* Inst. Radio Engrs Conv. Rec. 4, 12—14, 1956, Nr. 4. (New York, Univ., Dep. Math.; New York, Columbia Univ., Electron. Res. Labs., Dep. Elect. Engng.) Vff. behandeln das Problem der Erkennung von Radarechos in einem Störuntergrund bei gleichzeitiger Signalaufnahme in mehreren Empfängern und kohärenter Demodulation. Trifft man eine Anordnung, die bei Überschreiten einer bestimmten Amplitudenschwelle anspricht, so entsteht die Frage, bei welchem Wert diese Schwelle liegen muß, wenn die Wahrscheinlichkeit für einen Anzeigefehler unter der Voraussetzung einer GAUSS-Verteilung der Störspannungen möglichst klein sein soll. Das Problem wird unter Benutzung von Ergebnissen von RICE über die Demodulation von Sinussignalen, die durch Rauschen gestört sind, gelöst und eine Formel zur Berechnung des Schwellenwertes angegeben. Kallenbach.

**6866 J. R. Pierce and L. R. Walker.** *Growing electric space-charge waves.* Phys. Rev. (2) 104, 306—307, 1956, Nr. 2. (15. Okt.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) In einer kurzen Erklärung verteidigen Vff. ihre Anschauung über das Zustandekommen der exponentiell anwachsenden Raumladungswellen, die von PIDDINGTON (Ber. 35, 2187, 1956) angezweifelt wurde, indem sie insbesondere auf neuere Literaturstellen verweisen, aus denen die Energieübertragung an die Raumladungswelle ersichtlich wird. Mann.

**6867 P. Palluel and A. K. Goldberger.** *The O-type carcinotron tube.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. 44, 333—345, 1956, Nr. 3. (März.) (Paris, TSF, Co. Gén.; New York, Amer. Radio Co.) Das Carzinotron vom O-Typ ist eine Wanderwellenröhre, bei der die erzeugte Welle gegen die Flugrichtung der Elektronen läuft (backward wave = Rückwärtswelle). Die Röhre benötigt außer den normalen Betriebsspannungen nur ein den Elektronenstrahl fokussierendes magnetisches Feld. Es sind auch Röhren mit elektrostatischer Fokussierung des Elektronenstrahls gebaut worden. Die Arbeit beschreibt zunächst die Entstehung der Welle in der Röhre, die Bedeutung des reflexionsfreien Abschlusses der Verzögerungsleitung für die Welle und den Einfluß von Abschlußfehlern. Die Bedingung für die Anfachung einer sich gegen die Elektronenquelle hin verstärkenden Welle hat die einfache Form  $(\Gamma_0 - \Gamma_1) l = (2m + 1) \pi$ . Hier ist  $l$  die Länge der Verzögerungsleitung,  $m$  eine gerade Zahl,  $\Gamma_1 = \omega/v_1$ ,  $v_1$  die Geschwindigkeit der Elektronen im Strahl und  $\Gamma_0$  die Fortpflanzungskonstante für die Phasengeschwindigkeit der Welle  $\omega/v_\phi$ . Der Einfluß von Verlusten und der Einfluß von Raumladungen werden diskutiert. Dann werden Laboratoriumsmuster von Carzinotron-Röhren beschrieben. Ein Typ für 1000 bis 2000 MHz, ein Typ für 2000 bis 4000 MHz und ein Typ für 6 bis 11 GHz. Carzinotrons vom O-Typ dienen in erster Linie für in weitem Bereich durchstimmbare Oszillatoren. Die Abstimmung der Frequenz geschieht mit der Anodenspannung, die zwischen etwa 100 Volt und 1500 Volt einstellbar ist. Die Amplitude der Schwingungen läßt sich mit dem Schirmgitter und Steuergitter beeinflussen. Dabei wird das Steuergitter für Amplituden- und Impulsmodulation benützt, das Schirmgitter für die automatische Regelung. Der Zusammenhang zwischen der Frequenz und der Anodenspannung sowie der hochfrequenten Ausgangsleistung wird für die drei Typen in Kurvenform angegeben. Nähere Angaben über die mechanische Ausführung der Verzögerungsleitungen folgen. Die Güte der Modulierbarkeit mit Impulsen bis zu  $0,5 \mu s$  Dauer herunter wird an Oszillogrammen gezeigt. Macek.

**6868 Gerhard H. Hille.** *Sekundärelektronen-Vervielfacher (SEV).* Elektronik, München 5, 117—123, 1956, Nr. 5. (Mai.) (München.) Erläuterung der physika-

schen Eigenschaften und Zusammenstellung der Daten der verfügbaren Vervielfacher. Darstellung der spektralen Empfindlichkeit zahlreicher Typen. Schriftumsverzeichnis.  
V. Weidemann.

6869 **L. Janossy.** *Statistical problems of an electron multiplier.* Soviet Phys. **1**, 520—531, 1955, Nr. 3. (Nov.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **28**, 679—694, 1955, Juni.) (Budapest, Hungarian Acad. Sci., Centr. Phys. Res. Inst.) Aus der Wahrscheinlichkeit  $P(\nu)$ , daß in einem Sekundärelektronenvervielfacher ein Primärelektron, welches auf die erste Parallelelektrode trifft,  $\nu$  Sekundärelektronen auf dieser Elektrode auslöst, wird die Wahrscheinlichkeit  $P_N(\nu)$  näherungsweise berechnet, mit der von der  $N$ -ten Elektrode  $\nu$  Elektronen fortfiegen. Ein Beispiel mit  $N = 10$  wird unter Annahme einer Poisson-Verteilung für  $P(\nu)$  angegeben. Die Rechnung wird für  $k$  Primärelektronen erweitert. Bei der Umkehrung des Rechenvorgangs kommt man im allgemeinen zu unbrauchbaren Ergebnissen, weil dabei negative Wahrscheinlichkeiten  $P(\nu)$  auftreten können.  
F. Linhardt.

6870 **J. A. Kok.** *Experiments with gas-filled triodes.* Appl. sci. Res., Hague (B) **5**, 445—453, 1955, Nr. 6. (Eindhoven, N. V. Philips' Gloeilampenfabr., Philips Res. Labs.) Die verschiedenen Typen elektrischer Entladungen in gasgefüllten Trioden werden im Hinblick auf die die Entladung bestimmenden Parameter wie Kathodenemission, Abstände von Kathode, Gitter und Anode, Durchmesser der Gitterlöcher, Gitter- und Anodenpotential und Gasdruck untersucht. Es werden im wesentlichen zwei Typen unterschieden je nachdem ob die Entladung sich über das Gitter ausbreitet oder sich auf ein Gitterloch zusammenzieht. Die von verschiedenen anderen Autoren untersuchten Entladungen werden diskutiert und dem Schema des Vf. eingeordnet.  
Bartholomeyczuk.

## VII. Optik

6871 **J. Focke.** *Total illumination in an aberration-free diffraction image.* Opt. acta **3**, 161—163, 1956, Nr. 4. (Dez.) (Leipzig, Math. Inst.) Es werden auf Grund der von SCHWARZSCHILD angegebenen asymptotischen Näherungen des Beugungsintegrals asymptotische Ausdrücke für die Gesamtbeleuchtung in einem extrafokalen aberrationsfreien Beugungsbild hergeleitet. Diese Näherungen liefern Werte, die zwischen den durch geometrisch-optische Rechnung gefundenen und den wahren Werten liegen. Die numerische Auswertung der Ausdrücke ist einfach, selbst für große Abstände vom Brennpunkt.  
Rosenbruch.

6872 **José Montojo.** *Estudio interferométrico de la calidad de los prismáticos.* Rev. Cienc. apl. **9**, 322—326, 1955, Nr. 45 (Heft 4). (Juli/Aug.) Ein von COLEMAN u. Mitarb. seinerzeit angegebenes Verfahren zur Prüfung von optischen Instrumenten, insbesondere Prismengläsern, bei dem der Prüfling in den Strahlengang eines TWYMAN-Interferometers (Variante des MICHELSON-Interferometers) eingesetzt und die auftretenden Interferenzfiguren beobachtet werden, wird beschrieben. An Hand einiger Bildbeispiele wird gezeigt, wie die verschiedenen Fehler sich bemerkbar machen. Die Möglichkeit einer schnellen Prüfung großer Serien wird hervorgehoben.  
v. Klitzing.

6873 **J. Dyson.** *Interferometric examination of machined surfaces.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 371, 1956, Nr. 5. (Mai. (S. B.)) (Aldermaston, Berkshire, Engl., Ass. Electr. Ind. Ltd., Res. Lab.)  
Schön.

**6874 F. D. Cruickshank.** *The theory and initial design of the triplet photographic objective.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 368, 1956, Nr. 5. (Mai.) (S. B.) (Hobart, Tasmania, Univ., Phys. Dep.)

**6875 Georg Franke.** *Chromatic correction of photographic objectives.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 368—369, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Wetzlar, Opt. Werke Ernst Leitz.)  
Schön.

**6876 Omi Endo, Naomi Hoshina and Masaji Sawabe.** *Studies on realization of angle standards-I-on the calibration of a micrometer of auto-collimating telescope.* Rep. Cent. Insp. Inst. Wgths Meas. Tokyo (jap.) **5**, 1—5, 1956, Nr. 1. (Orig. jap. m. engl. Zfg.) Prüfung des Okularmikrometers eines Autokollimationsfernrohres mit Hilfe einer Interferenzmethode. Die Fehler blieben kleiner als 0,004'.

Klett.

**6877 L. P. Johansson and B. M. Alzellus.** *Microscopical measurements of optical path-difference by means of coloured birefringent interferences and a new compensation method.* Nature, Lond. **178**, 137—139, 1956, Nr. 4525. (21. Juli.) (Stockholm, Inst. Opt. Res.; Ranhammarsvägen, Bromma, Palynolog. Lab.) Es wird ein Interferenzmikroskop beschrieben, das optische Weglängenunterschiede in dünnen durchsichtigen Objekten erkennbar macht. Mittels einer SAVART-Platte wird im Okular eine seitliche Verschiebung der interferierenden Wellenfronten erzeugt, die etwas größer als das vergrößerte Bild der untersuchten Objekt-einzelheiten ist. Die optischen Weglängenunterschiede machen sich als Interferenzfarben bemerkbar. Unter günstigsten Bedingungen kann eine Genauigkeit von  $\pm 0,001 \mu$  erreicht werden. Die Methode ist erprobt an Untersuchungen von aufgedampften ZnS, AgBr in photographischen Schichten, Blutkörperchen und für Dünnschnitte der Pollenzellen von *Althaea rosea*.  
Rosenbruch.

**6878 Shinya Inoué and W. Lewis Hyde.** *A device to obtain high extinction at high apertures in polarizing microscopes.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 372, 1956, Nr. 5. (Mai.) (S. B.) (Rochester, N. Y., Univ.; Southbridge, Mass., Amer. Opt. Co.)

**6879 Erik Ingelstam.** *Quantitative interpretation of the microscope out-of-focus-effect on small phase objects.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 372, 1956, Nr. 5. (Mai.) (S. B.) (Stockholm, Swed., Inst. Opt. Res.)

**6880 E. A. Mussett.** *On refractive index determinations by Brewster angle measurements.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 369, 1956, Nr. 5. (Mai.) (S. B.) (London, Engl., Imp. Coll., Techn. Opt. Sect.)  
Schön.

**6881 H. M. Bolz.** *Spaltkrümmung und Auflösungsvermögen bei Spiegelmonochromatoren.* Jenaer Jb. 1955 (II. Teil), S. 207—211. In Spektralapparaten, die ein Prisma zur spektralen Zerlegung verwenden, ist bekanntlich bei geradlinig begrenztem Eingangsspalt das Bild des Ausgangsspalts gekrümmt, wobei der Betrag dieser Krümmung noch von der Wellenlänge abhängt. Man kann diesem Umstand durch Verwendung eines gekrümmten Austrittsspalt-Rechnung tragen oder, bei geradem Austrittsspalt, einen entsprechend gekrümmten Eintrittsspalt verwenden. Stets aber läßt sich dabei eine völlige Korrektur nur für eine einzige Wellenlänge erzielen. Da Spalte mit variabler Krümmung konstruktiv erhebliche Schwierigkeiten bereiten, verwendet man Spalte mittlerer Krümmung. Zur Abschätzung der spektralen Reinheit bzw. des wirksamen Auflösungsvermögens in Abhängigkeit von der Spaltkrümmung bei verschiedenen Prismenmaterialien werden für Spiegel-Monochromatoren Näherungsformeln angegeben.  
G. Bauer.

**6882 H. A. Gebbie and G. A. Vanasse.** *Interferometric spectroscopy in the far infra-red.* Nature, Lond. **178**, 432, 1956, Nr. 4530. (25. Aug.) (Baltimore, Md.,

Johns Hopkins Univ., Lab. Astrophys. Phys. Met.) Um bei spektraler Messung im fernen Ultrarot Störstrahlung eliminieren zu können, wird die zu messende Strahlung in zwei Bündel aufgeteilt, die zur Interferenz gebracht werden. Der Unterschied in der optischen Weglänge wird kontinuierlich geändert und mit einem thermischen Empfänger die Strahlungsleistung registriert. Durch FOURIER-Analyse gewinnt man aus dem so erhaltenen Kurvenzug die gewünschte spektrale Verteilung. G. Bauer.

**6883 David Richardson and Robert M. Stark.** *Accurate linear scales ruled on a grating engine.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 371, 1956, Nr. 5. (Mai.) (S. B.) (Rochester, N. Y., Bausch u. Lomb Opt. Co.)

**6884 K. J. Habell.** *Application of Moiré fringe technique to machine control.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 372, 1956, Nr. 5. (Mai.) (S. B.) (Teddington, Middles., Engl., Nat. Phys. Lab.)

**6885 David Rose and Bernard Hamermesh.** *Preliminary studies with the 7,7-meter bent-crystal gamma-ray spectrometer.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 189, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Argonne Nat. Lab.) Schön.

**6886 Hans Wolter.** *Über die prinzipiellen Meßfehlergrenzen bei Schlieren- und Interferenzverfahren.* Ann. Phys., Lpz. (6) **19**, 1—9, 1956, Nr. 1/2. (15. Nov.) (Marburg, Univ., Inst. Angew. Phys.) Bei abbildenden Interferenzverfahren ist der Unterschied der optischen Dicke an zwei verschiedenen Stellen des Objekts auf etwa  $\frac{1}{25} \lambda$  genau zu messen. Dieser Wert stellt sowohl Empfindlichkeitsgrenze, als auch Streuung und Meßfehler dar. — Bei einer Schlieren-Aufnahme kann man durch Integration über die Strahlablenkungen zwischen zwei Objektstellen auch die Differenz der optischen Dicken gewinnen. Einsinnig im Integral eingehende Fehler ergeben dabei einen Meßfehler von 1 bis 10  $\lambda$ , statistisch eingehende eine Streuung von 0,2 bis 2  $\lambda$ , während die Empfindlichkeitsgrenze für die an benachbarten Stellen noch feststellbare Differenz bei  $\frac{1}{20}$  bis  $\frac{1}{4} \lambda$  liegt. David.

**6887 C. S. McCamy.** *A five-band recording spectroradiometer.* J. Res. nat. Bur. Stand. **56**, 293—299, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Washington.) Zu Feuerüberwachungszwecken wird ein mittels geeigneter Filter und Strahlungsempfänger auf fünf Wellenlängenbereiche (0,7—2,5  $\mu$ ; 0,55—0,7  $\mu$ ; 0,41—0,55  $\mu$ ; 0,30—0,41  $\mu$ ; 0,23—0,29  $\mu$ ) eingestelltes Strahlungsmeßgerät mit oszillographischer Anzeige konstruiert. Die damit gemessene Emissionsverteilung verschiedener definierter Flammen wird angegeben. Brügel.

**6888 K. Samal, K. M. Patanalk and A. K. Dutta.** *On ultrasonic wattage and spectral number relationship.* Indian J. Phys. **29**, 548—557, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Cuttack, Utkal Univ., Ravenshaw Coll.) Die Zahl der bei einem optischen Verfahren auftretenden Beugungsordnungen wurde in Abhängigkeit von der Hochfrequenzleistung am Ultraschallquarz bestimmt. Es ergab sich eine empirische Beziehung von der Form  $W = b n^2 + c n^3$ . Hierbei bedeuten W die Hochfrequenzleistung und n die Anzahl der Beugungsordnungen, wobei b und c Konstanten darstellen, die durch den experimentellen Aufbau bestimmt sind.

P. Rieckmann.

**6889 Rudolf Burberg.** *Die Lichtstreuung an kugel- und stäbchenförmigen Teilchen von Wellenlängengröße.* Z. Naturf. **11a**, 807—819, 1956, Nr. 10. (Okt.) Berichtigung ebenda S. 960, Nr. 11. (Nov.) (Tübingen, Max-Planck-Inst. Virusforsch.) Es wird ein Auswerteverfahren für Lichtstreuungsmessungen entwickelt, die unter den folgenden besonderen Gegebenheiten stattfinden: 1. Die Größe der streuenden Teilchen ist vergleichbar der Lichtwellenlänge. 2. Die Teilchen sind nicht absorbierend. 3. In der Suspension können alle Teilchen als identisch an-

gesehen werden. 4. Die Teilchen sind vorwiegend Kugeln oder Stäbchen. 5. Die Teilchen sind quellbar, Dichte und Brechungsindex sind daher unbekannt. 6. Wechselwirkungen zwischen den Teilchen sind vernachlässigbar. Die einfallende Welle soll so linear polarisiert sein, daß die Schwingungsrichtung des elektrischen Vektors senkrecht auf der durch Einfallrichtung und Beobachtungsrichtung gebildeten Ebene steht.  
Fengler.

6890 F. Abeles and J. P. Mathieu. *Determination of the optical constants of ionic crystals in the infrared from the measurement of their reflectivities.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 370—371, 1956, Nr. 5. (Mai.) (S. B.) (Paris, France, Fac. Sci., Lab. Rech. Phys. and Inst. Opt.)

6891 G. Hass, W. R. Hunter and R. Tousey. *Reflectance of evaporated aluminum in the vacuum ultraviolet.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 369, 1956, Nr. 5. (Mai.) (S. B.) (Fort Belvoir, Virg., Eng. Res. Devel. Lab.; Washington, D. C., Naval Res. Lab.)

6892 W. F. Koehler. *Multilayer film calculations including absorption.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 370, 1956, Nr. 5. (Mai.) (S. B.) (China Lake, Calif., U. S. Naval Ordn. Test Stat.)  
Schön.

6893 G. Kortüm und G. Schreyer. *Über die Gültigkeit der Kubelka-Munk-Funktion für Reflexionsspektren an Pulvern.* Z. Naturf. **11a**, 1018—1022, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Tübingen, Univ., Inst. phys. Chem.) Für die diffusen Reflexionserscheinungen in einem lichtstreuenden absorbierenden Medium X gilt mit  $R_{\text{diff}} \equiv \Phi_{\text{refl.}}(X)/\Phi_{\text{refl.}}(\text{Stand.}) = \text{Reflexionsvermögen des Stoffes X relativ zu dem eines nichtabsorbierenden Standardstoffes die von KUBELKA und MUNK angegebene Beziehung } f(R_{\text{diff}}) \equiv (1 - R_{\text{diff}})^2/2 R_{\text{diff}} \approx k$ , wenn  $k$  den Absorptionskoeffizienten des untersuchten Stoffes bezeichnet. Es werden experimentell die Fragen untersucht: 1. ob die angegebene Beziehung bei diffuser Beleuchtung und flächennormaler Beobachtung für schwach absorbierende pulverförmige Stoffe gilt und 2. ob sie unter vorstehender Bedingung auch für reine pulverisierte Stoffe relativ hoher Gesamtabsorption gilt. Es zeigt sich, daß Konzentrationsbestimmungen in Pulvergemischen auf  $\pm 2\%$  genau möglich sind. Ferner: bei feinkörnigen Pulvern sind die Remissionskurven unabhängig davon, ob man diffus oder gerichtet einstrahlt.  
Picht.

Robert E. Hopkins, C. A. McCarthy and Vance Carpenter. *Optical design with the Burroughs E101 computer.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 368, 1956, Nr. 5. (Mai.) (S. B.) (Rochester, N. Y., Univ., Inst. Opt.)

6894 Donald P. Feder and Loyd E. Sutton. *Optical design with SEAC.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 368, 1956, Nr. 5. (Mai.) (S. B.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.)

6895 Arthur Cox. *Ray tracing and computation of Seidel aberrations on the Burroughs E101 computer.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 368, 1956, Nr. 5. (Mai.) (S. B.) (Chicago, Ill., Bell and Howell Co.)

6896 Allen E. Murray. *Toric skew astigmatism.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 368, 1956 Nr. 5. (Mai.) (S. B.) (Rochester, N. Y., Bausch u. Lomb Opt. Co., Ophthalm. Res. Devel. Dep.)

6897 Leonard Bergstein. *A general theory of optically compensated varifocal systems.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 369, 1956, Nr. 5. (Mai.) (S. B.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Dep. Electr. Engng.)

6898 Frank G. Back and Herbert Lowen. *A generalized theory of Zoomar systems.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 369, 1956, Nr. 5. (Mai.) (S. B.) (Glen Cove, N. Y., Zoomar Inc.)  
Schön.

**6899 W. Voigt.** *Über die Messung experimentell erzeugter optischer Phasendifferenzen an natürlichen Kristallen.* Optik, Stuttgart **14**, 28—33, 1957, Nr. 1. (Jan.) Es wird über die Messung kleinster Phasendifferenzen an Einkristallen berichtet, die unter mechanischen Spannungen standen. Das Meßprinzip wird erläutert. Man ließ die Analysatoren rotieren. Die durch Multiplier gemessene Helligkeit wurde als Maß für die erreichte Phasendifferenz benutzt. Picht.

**6900 Bernard Vittoz.** *Nouvelle méthode de mesure directe de l'effet piézooptique; application au quartz.* Rev. Opt. (théor. instrum.) **35**, 253—291, 1956, Nr. 5. (Mai.) Die Wirkung einer elastischen Deformation auf die optischen Eigenschaften eines anisotropen Mediums, der „piezooptische Effekt“, wird auf eine „Energiefunktion“ zurückgeführt. Es wird die Anzahl der verschiedenen Koeffizienten abgeleitet, die für jene Wirkung im Spezialfall des Quarzes maßgebend sind. — Es wird eine neue Methode angegeben, um Phasenunterschiede absolut zu messen. Die Methode beruht auf einer photometrischen Bestimmung des Beugungsbildes dreier Strahlenbündel in der Nachbarschaft ihres gemeinsamen Brennpunktes. Die Methode erlaubt Phasenunterschiede um  $2\pi/2000$  zu bestimmen. — Vf. benutzt diese Methode zur direkten Messung des piezooptischen Effektes in Quarz. Mit drei gleichen Quarzwürfeln, deren optische Achse senkrecht zu einem Flächenpaar liegt und deren elektrische Achse senkrecht zu einem anderen Flächenpaar liegt, und von denen der eine, der mittlere, senkrecht zu einer der Flächen einem Druck ausgesetzt wird, lassen sich fünf der acht Koeffizienten des Quarzes exakt bestimmen. Gleichzeitig kann man für einen weiteren der Koeffizienten einen oberen Grenzwert bestimmen. Es werden noch andere Anwendungen der neuen Meßmethoden behandelt. Picht.

**6901 S. Pancharatnam.** *On the phenomenological theory of light propagation in optically active crystals.* Proc. Indian Acad. Sci. (A) **43**, 247—252, 1956, Nr. 4. (Apr.) Berichtigung ebenda nach S. 326, Nr. 5. (Mai.) (Bangalore, Raman Res. Inst.) Die übliche Behandlung der Lichtausbreitung in optisch aktiven Kristallen ist mathematisch etwas umfangreich und trotzdem nicht frei von Näherungen. Vf. erreicht eine einfachere Ableitung, dadurch daß er den elektrischen Feldvektor durch den Verschiebungsvektor ausdrückt und entsprechend den inversen dielektrischen Verschiebungstensor und den Vektor bestimmt, der die Größe der Drehung in der untersuchten Ausbreitungsrichtung bestimmt. Dieser Vektor ist eine Funktion der Ausbreitungsrichtung, so daß mit ihm auch das Drehvermögen für alle Richtungen bekannt ist. Rosenbruch.

**6902 Jakob Kranz.** *Die Vergrößerung der magneto-optischen Kerrdrehung durch Aufdampfschichten.* Naturwissenschaften **43**, 370—371, 1956, Nr. 16. (Aug.) (München, Univ., I. Phys. Inst.) Läßt man linear polarisiertes Licht auf die Oberfläche eines magnetisierten ferromagnetischen Spiegels fallen, so tritt zur reflektierten Normalschwingung zusätzlich die senkrecht dazu schwingende KERR-Komponente auf. Um die KERR-Drehung zu vergrößern, wird auf die Spiegeloberfläche eine SiO- bzw. ZnS-Schicht in solcher Dicke aufgedampft, daß die Intensität der Normalschwingung ein Minimum wird. Nach der Theorie muß dann die Intensität der KERR-Komponente ein Maximum werden, was eine Vergrößerung der KERR-Drehung bedingt. Die Messungen ergeben eine 2,8fache Vergrößerung der doppelten KERR-Drehung für SiO und eine 5,1 fache für ZnS-Schichten und stimmen mit den theoretisch berechneten Werten recht gut überein. Nossek.

**6903 Sunao Oghi.** *On the coarsening of non-sag tungsten lamp filament wires.* J. phys. Soc. Japan **11**, 593—598, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Omiya City, Saitama Pref.,

Mitsubishi Mining Metall. Lab.) Das Rekristallisationsverhalten wird lichtmikroskopisch und röntgenographisch untersucht. German.

6904 H. J. J. van Boort and M. Klerk. *High frequency oscillations in low pressure mercury arcs*. Appl. sci. Res., Hague (B) 5, 69—74, 1955, Nr. 1/4. (Eindhoven, N. V. Philips, Natuurk. Lab.) Vff. untersuchen Herkunft, Art und Ausbreitung des gelegentlich den Rundfunkempfang beeinträchtigenden Rauschens von Fluoreszenzlampen. Bartholomeyczky.

6905 A. K. Oppenheim. *Radiation analysis by the network method*. Trans. Amer. Soc. mech. Engrs 78, 725—735, 1956, Nr. 4. (Mai.) (Berkeley, Univ. Calif., Mech. Engng.) Behandelt man den Energieaustausch durch Strahlung in einem abgeschlossenen Raum, so hat man alle Änderungen der wirksamen Strahlungsbündel zu berücksichtigen. Es wird gezeigt, daß die Behandlung dieses Problems gleichbedeutend mit der eines elektrischen Netzwerkes ist, wobei die Oberflächen-gestalt, das Reflexionsvermögen und die Durchlässigkeit der Elemente des Systems an Stelle der elektrischen Leitwerte treten. Die Untersuchung beschränkt sich auf diffuse Strahlung und Räume mit grauen Oberflächen, die graue Medien enthalten. Grundsätzlich ist die Methode ebenso auf Fragen des Wärmeübergangs anwendbar wie auf Beleuchtungsprobleme, auch kann sie auf andere Formen der Energieübertragung ausgedehnt werden. G. Bauer.

6906 R. Gain. *Untersuchungen an einer speziellen Ablenkanordnung für Elektronenstrahlen*. Optik, Stuttgart 14, 49—71, 1957, Nr. 2. (Febr.) Bericht über eine Untersuchung eines speziellen Ablenssystems für Elektronenstrahlen, dessen Äquipotentiallinien näherungsweise prismatische Form besitzen und das dementsprechend ein inhomogenes Prisma darstellt. Die Potentialverteilung wurde experimentell — im elektrolytischen Trog — sowie graphisch ermittelt. Aus ihr ergibt sich der Verlauf der Elektronenbahnen. Für das Potentialfeld wird weiter eine analytische Darstellung angegeben. Anschließend folgt die Berechnung der Strahlenablenkung sowie der Ablenkfehler. Die Ergebnisse einer experimentellen Untersuchung des Ablenssystems entsprechen den theoretisch gewonnenen Resultaten und zeigen die Brauchbarkeit derartiger „inhomogener elektronen-optischer Prismen“ sowohl bezüglich der Ablenkungsabhängigkeit von der angelegten Spannung als auch bezüglich der Fleckverzerrungen. Picht.

6907 W. Bontinek and W. Dekeyser. *The blackening of zincblende crystals in relation to their absorption bands*. Naturwissenschaften 43, 323—324 1956, Nr. 14. (Juli.) (Gent, Lab. Kristalk.) Durchsichtige ZnS-Einkristalle, die Absorptions-banden bei 3600, 4000, 6800 und 7250 Å zeigten, wurden bei 400—700°C mehrere Stunden in einer reduzierenden Atmosphäre, H<sub>2</sub>, Zn, S, oder im Vakuum erhitzt. Hierdurch trat eine Schwärzung ein, die durch Kolloidteilchen bedingt ist, welche Absorptionsbanden zwischen 4500 und 7000 Å aufwiesen. Vff. nehmen an, daß erst  $V_A^-$  und  $V_A^{2-}$ -Zentren gebildet werden, die dann Metallklümpchen ergeben. Die Diffusions- und Fällungsvorgänge werden im einzelnen behandelt.

M. Wiedemann.

6908 E. Waibel. *Zur Erregbarkeit der roten und grünen Lumineszenz von Kadmiumsulfidkristallen*. Ann. Phys., Lpz. (6) 17, 389—400, 1956, Nr. 6/8. (30. Apr.) (Weißenau, Kr. Ravensburg, Max-Planck-Inst. Phys. Stratosph.) Zunächst wird die relative Quantenausbeute der roten Lumineszenz nicht besonders aktivierter CdS-Kristalle bei Zimmertemperatur im Wellenlängenbereich zwischen 365 und 578 mμ gemessen. Bis 450 mμ ist sie konstant und fällt nach langen Wellen, gelegentlich nach Durchlaufen eines Maximums, ab. Der Reflexionsgrad wurde im gleichen Wellenlängenbereich bestimmt. Er hat in der Nähe der Absorptions-

kante ein Maximum. Der Absorptionskoeffizient hat im Bereich der Ausläuferabsorption von Kristall zu Kristall schwankende Werte zwischen 0 und  $2\text{ mm}^{-1}$ . Bei der Temperatur der flüssigen Luft wurde die äußere Ausbeute der grünen Kantenemissionsbande zu 0,2 und die der roten Emission bis zu 0,4 bestimmt, so daß die Gesamtausbeute Werte bis zu 0,6 erreicht. Schön.

**6909 H. Gobrecht, Dietrich Hahn und H.-E. Gumlich.** *Die Elektrolumineszenz verschiedener Phosphore und ihre Abhängigkeit von der Stärke und Frequenz des elektrischen Wechselfeldes.* Z. Phys. **136**, 612—622, 1954, Nr. 5. (25. Jan.) (Berlin-Charlottenburg, Tech. Univ., Phys. Inst.) In einer bei tiefer Temperatur durchgeführten Untersuchung konnte mit Sicherheit nur bei ZnS-, ZnCdS- und ZnO-Kristallen echte Elektrolumineszenz gefunden werden, deren Intensität durch oxydierendes Glühen wesentlich erhöht wurde. Es konnte experimentell zwischen echter Elektrolumineszenz und Umweganregung durch auftretende Glimmentladungen unterschieden werden. Die Frequenz- und Feldstärkenabhängigkeit wurde ebenfalls untersucht. Bei niedrigen Feldstärken zeigt sie mit wachsender Frequenz Sättigung, bei höheren dagegen steigt sie linear und sogar noch stärker an. Schön.

**6910 H. Gobrecht, Dietrich Hahn und H.-E. Gumlich.** *Über die Temperaturabhängigkeit der Elektrolumineszenz von ZnS- und ZnO-Phosphoren.* Z. Phys. **136**, 623—630, 1954, Nr. 5. (25. Jan.) (Berlin-Charlottenburg, Tech. Univ., Phys. Inst.) Die Helligkeit der Elektrolumineszenz nimmt mit abnehmender Temperatur zu. Bei Erwärmung mit konstanter Geschwindigkeit treten Helligkeitsmaxima auf, die etwa bei den gleichen Temperaturen liegen wie die der Thermolumineszenz, jedoch viel intensiver sind. Sie beruhen auf Stoßanregung durch die aus den Haftstellen thermisch befreiten und im Feld beschleunigten Elektronen. Untersucht wurden durch oxydierendes Glühen sensibilisierte ZnS- und ZnO-Phosphore. Schön.

**6911 H. Gobrecht und G. Heinsohn.** *Über die Lumineszenz der Alkalinivanadate.* Z. Phys. **147**, 350—360, 1957, Nr. 3. (10. Jan.) (Berlin-Charlottenburg, Techn. Univ., II. Phys. Inst.) Die Alkalinivanadate der Form  $\text{MeVO}_3$  (aus Lösungen der Carbonate und  $\text{V}_2\text{O}_5$ ) lumineszieren bei Erregung mit langwelligem UV im Sichtbaren (Emissionsmaximum für die Verbindung des Na bei 585, des K bei 551, des Rb bei 531 und des Cs bei  $524\text{ m}\mu$ ). Die Intensität steigt von Na- zum Cs-Vanadat im Verhältnis 5 zu 6300. Die Li-Vanadate wurden nicht lumineszierend erhalten. Temperaturerniedrigung verschiebt die Emission nach langen Wellenlängen. Die Erregungsverteilung (ca.  $240$  bis  $420\text{ m}\mu$ ) zeigt ein Maximum um  $380$ — $390\text{ m}\mu$  sowie ein schwächeres bei  $290\text{ m}\mu$ . Die Lumineszenzhelligkeit nimmt mit steigender Temperatur (gemessen zwischen  $-170$  und  $250^\circ$ ) im allgemeinen bis auf Null um  $200^\circ$  ab, und zwar um so schneller, je leichter das Alkali ist. Der RIEHL-Effekt ist nicht vorhanden. Das Abklingen der Lumineszenz erfolgt exponentiell mit Zeitkonstanten um  $5 \cdot 10^{-6}\text{ s}$ ; die Photoleitfähigkeit ist praktisch Null. Die Vanadate, die auch eine — wenn auch schwächere — Kathodolumineszenz zeigen, sind als Reinstoffluminesphore mit monomolekularem Leuchtmechanismus des Vanadations anzusehen. Rudolph.

**6912 Hans Meler.** *Über die Druckzerstörung der Kristallphosphore.* Z. Elektrochem. **60**, 1007—1014, 1956, Nr. 9/10. (15. Dez.) (Bamberg, Staatl. Forschungsinst. Geochem.) Die Druckzerstörung von ZnSAg-, ZnSCu-, ZnCdSAg- und ZnCdSCu-Phosphoren wurde unter Anwendung hydrostatischen Drucks bis zu  $5000\text{ Atm}$  untersucht und dabei beträchtliche zerstörende Druckwirkungen gefunden. Um die Deutung des Effektes zu erleichtern, wurde auch der Druckeinfluß auf die Photoleitung und auf die DK-Änderung bei der Anregung unter-

sucht. Diese wird angeregten im Zwischengitter sitzenden Aktivatoren zugeschrieben. Vf. glaubt, seine Beobachtungen durch die Annahme deuten zu können, daß durch den Druckeinfluß die Aktivatoren, wahrscheinlich durch Verdrängung aus dem Zwischengitter, inaktiv werden. Schön.

**6913 I. Broser und R. Broser-Warminsky.** *Absorptions- und Emissionsspektren von ZnS- und CdS-Kristallen und ihre Einordnung in wasserstoffähnliche Termssysteme.* Z. Elektrochem. **61**, 209—220, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Berlin-Dahlem, Max-Planck-Ges., Fritz-Haber-Inst.) An ZnS- und CdS-Kristallen, die im allgemeinen mit Cu aktiviert waren, wurden bei verschiedenen Temperaturen die Emissionsspektren, die Absorptionsspektren, die Anregungsspektren des Leuchtens und der Photoleitung, die Tilgungs- und die Ausleuchtungsspektren gemessen. Zur Deutung der Befunde wird angenommen, daß den Gitterstörungen Termserien zuzuordnen sind. Die beobachteten Banden werden Übergängen zwischen solchen Termen zugeordnet. Schön.

**6914 Daniel Curie.** *Sur le mécanisme de l'électroluminescence. II. Applications aux faits expérimentaux.* J. Phys. Radium **14**, 672—686, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Paris, Fac. Sci., Lab. Luminesc. (P. C. B.)) Die in der ersten Mitteilung (Ber. **33**, 1571, 1954) dargelegten Vorstellungen über den Mechanismus der Elektrolumineszenz werden durch Vergleich mit den experimentellen Befunden auf ihre Brauchbarkeit geprüft. Betrachtet werden die Temperaturabhängigkeit der Elektrolumineszenz, der Helligkeitsverlauf während einer Periode, die Frequenzabhängigkeit, der anfängliche Helligkeitsanstieg, der auf dem Auffüllen der Haftstellen beruht, der Einfluß der Oberfläche und die Herkunft des Lumineszenzlichts. Die aus der Theorie sich ergebenden Folgerungen für die Herstellung günstiger Bedingungen (gute Kristallisation, hohe Aktivatorkonzentration, zahlreiche Haftstellen an der Oberfläche, Vermeiden von Gitterfehlern) werden abschließend diskutiert. Schön.

**6915 R. Goffaux.** *Mécanisme de l'électroluminescence du sulfure de zinc.* J. Phys. Radium **18**, 1—4, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Charleroi, Belg., Ateliers Construct. Elect. Lab. Rech. Phys.) Vf. leitet einen Ausdruck für die Dichte der freien Elektronen bei Anlegng eines sinusförmigen Wechselfeldes her, der als fundamentaler Parameter die mittlere Elektronentemperatur enthält. Formeln für die Aufbauzeit des elektrolumineszenten Zustandes (Zeitkonstante  $\approx 50$  Hz) und die Helligkeit der Elektrolumineszenz in Abhängigkeit von der angelegten Spannung werden gleichfalls angegeben. Im Lichte dieser Elektronentemperatur-Theorie werden Experimente über die Temperatur- und Frequenzabhängigkeit der Elektrolumineszenz und über die mittlere Lebensdauer der angeregten Zentren betrachtet. D. Hahn.

**6916 B. D. Saksena and L. M. Pant.** *Cathodoluminescence spectra of halides and oxides of some divalent elements and of some —  $XO_3$  compounds.* J. sci. industr. Res. (B) **15**, 222—225, 1956, Nr. 5. (Mai.) (New Delhi, Nat. Phys. Lab. Ind.) Die Spektren von  $CaF_2$ ,  $ZnF_2$ ,  $HgCl$ ,  $CaCl_2$ ,  $BaCl_2$ ,  $BaBr_2$ ,  $BaI_2$  sowie  $HgO$ ,  $CaO$ ,  $SiO_2$ ,  $ZnO$ ,  $ZrO_2$ ,  $ThO_2$ , und  $KClO_3$ ,  $KBrO_3$ ,  $KIO_3$ ,  $NaTaO_3$ ,  $CdSeO_3$ ,  $Na_2CO_3$  wurden untersucht. Sie bestehen aus breiten und strukturlosen Banden, die nicht gedeutet werden konnten. Beim  $ThO_2$  traten im Bereich 4160—6500 Å scharfe und diffuse Banden auf, die auf Europium-Verunreinigungen zurückgeführt werden.

V. Weidemann.

**6917 Sumitada Asano.** *On the spectral distribution to infrared-stimulated phosphorescence of Pb-activated ZnS-type phosphors.* J. phys. Soc. Japan **10**, 903—905, 1955, Nr. 10. (Okt.) Berichtigung ebenda S. 1027, Nr. 11. (Nov.) (Okayama, Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Die Phosphore werden aus ZnS mit 2 Gew.-% KCl, 1 Gew.-%

Pb (als  $\text{PbCl}_2$ ) und bis zu 20 Mol-% Beimengungen wie ZnSe, CdS oder CdSe durch 20' langes Glühen bei  $850^\circ\text{C}$  in einer  $\text{N}_2$ -Atm. hergestellt. Untersucht werden die spektrale Verteilung und Intensität des Phosphoreszenzlichtes. Die Lage der ausleuchtbaren Bandenmaxima wird durch die Beimengungen kaum geändert, sehr stark aber die der löschbaren Phosphoreszenz. Intensität und Dauer der ausleuchtbaren Phosphoreszenz nehmen mit wachsender Konzentration der Beimengungen zunächst zu und fallen dann. Wird neben Pb noch Mn als Aktivator eingebaut, so erscheinen beide Maxima, Pb: 4950, Mn: 5900 Å, ohne sich gegenseitig zu beeinflussen. — Diese Ergebnisse lassen sich damit deuten, daß nur diejenigen Pb-Zentren als Ausleuchtzentren angesehen werden, die in der Nähe eines Fremdatoms liegen. Die übrigen betätigen sich entweder als Phosphoreszenz-Zentren oder rekombinieren mit Elektronen sofort nach UV-Erregungsschluß. Die Berichtigung umfaßt keine Meßwerte. Rogowski.

6918 Hirosi Tubota, Hiromichi Suzuki and On Matumura. *The temperature dependence of the optical absorption of zinc selenide*. J. phys. Soc. Japan **11**, 610 bis 611, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Kyushu, Univ., Gen. Educ. Dep.) In einem evakuierten Quarzrohr werden Zink und Selen bei etwa  $135^\circ$  stöchiometrisch zusammengeschmolzen. Es entsteht ein Gitter vom Zinkblendetyp mit einer Gitterkonstanten von 5,65 Å. Die optischen Eigenschaften (Absorptionskante, Anregungsenergie) einer auf Quarz aufgedampften, etwa  $1\mu$  dicken Schicht dieses Materials wurden untersucht. Die Breite der verbotenen Zone läßt sich darstellen  $E_G = E_{G0} + \alpha T$  mit  $E_{G0} = 2,9 \text{ eV}$  (bei  $0^\circ\text{K}$ ) und  $\alpha = 0,001 \text{ eV}/^\circ\text{K}$ . German.

6919 N. A. Tolstol und N. N. Tkatschuk. *Die Abklingzeit der Lumineszenz von Kupferoxydul und ihre Temperaturabhängigkeit*. Phys. Abh. Sowjet. **8**, 49—53, 1956, Folge 1. (Dtsch. Übers. aus: Ber. Akad. Wiss. UdSSR **95**, 65—68, 1954.) 1. Beschreibung eines „Ultra- $\tau$ -meters“ für Abklingzeiten  $\tau < 10^{-5} \text{ s}$  (Grenzlösung  $2 \cdot 10^{-9} \text{ s}$ ): Mit KERR-Zelle werden Lichtimpulse von  $2,5 \mu\text{s}$  Dauer (Wiederholungsfrequenz 400/s) zur Anregung der Untersuchungssubstanz erzeugt. Über je eine SEV-Photozelle wird aus dem Erregungslicht bzw. dem Reemissionslicht Energie entnommen (Spektralfilter zum Trennen von Anregung und Emission) und in getrennte Spannungsimpulse umgewandelt, die je einem der senkrecht zueinander stehenden Plattenpaare eines Oszillographen (2—40 MHz) zugeführt werden. Ein im Erregerlichtkreis liegendes RC-Glied wird zur Messung so abgestimmt, daß es die gleiche zusätzliche Trägheit veranlaßt, wie sie im Reemissionskreis durch die Abklingung verursacht wird (Einstellen auf Ausbildung einer Geraden auf dem Schirm). 2. An  $\text{Cu}_2\text{O}$  wird zwischen  $-183$  und  $+20^\circ\text{C}$  eine vorhandene JR-Emission ausgemessen.  $\tau$  ist unabhängig von der erregenden Intensität, schwankt etwas von Ort zu Ort und steigt mit wachsender Temperatur von  $2 \cdot 4 \cdot 10^{-8}$  auf  $6 \cdot 17 \cdot 10^{-7} \text{ s}$ , Änderungsbereich  $-150$  bis  $-30^\circ\text{C}$ . Deutung als Rekombinationsleuchten, bei dem wegen des fast exponentiellen An- und Abklingens die Zahl der Elektronen im Leitungsband wesentlich kleiner als die Zahl der ionisierten Zentren angenommen wird. Die  $\tau$ -Zunahme wird durch Abnahme der Elektronenbeweglichkeit mit wachsender Temperatur erklärt, weil ein solches Temperaturverhalten bei der Löcherbeweglichkeit nach E. ENGELHARD (Ber. **14**, 1952, 1933), H. FRÖHLICH, N. F. MOTT (Ber. **20**, 2412, 1939) gilt. Der Tieftemperaturwert von  $\tau$  soll die Zeit zwischen Rekombination und Emission sein. Flechsig.

6920 N. A. Tolstol und A. V. Shatilov. *A theoretical property of relaxation curves in luminescence and photoconductivity*. Soviet Phys. **3**, 81—84, 1956, Nr. 1. (Aug.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **30**, 109—114, 1956, Jan.) (Leningrad, Lensoviet Technol. Inst.) Aus den Gleichungen:  $dn/dt = E - \beta n^2 - \gamma n$ ,  $I = \epsilon \beta n^2 + \eta \gamma n$  (nach N. R. NAIL, D. PEARLMAN, F. URBACH, Solid Lumi-

nescent Materials, Cornell Symposium 1948 p. 190) für das An- und Abklingen von Lumineszenz oder Photoleitfähigkeit (mit:  $E$  Erregungsintensität,  $I$  Leuchtintensität oder Leitwertänderung,  $n$  Zahl der erregten Elektronen,  $\beta$  und  $\gamma$  Wahrscheinlichkeiten aller mit  $n^2$  bzw. mit  $n$  gehenden Rekombinationen,  $\epsilon$  und  $\eta$  entsprechende Bruchteile der Licht abgebenden Rekombinationen) wird eine praktisch meßbare Größe  $s$  abgeleitet.  $s$  ist in der zeitlichen Darstellung von  $I$  das Verhältnis der zwischen Sättigungswert und Anklingkurve liegenden Fläche zu der von Abszisse und Abklingkurve begrenzten Fläche.  $s$  wird gemäß der Rechnung als Funktion von  $\beta E/\gamma^2$  mit dem Parameter  $\epsilon/(\epsilon-\eta)$  für die verschiedenen grundsätzlich möglichen Fälle ( $\epsilon, \eta = 0; 1; 0-1$ ) graphisch und tabellarisch diskutiert. Es müßte stets  $\leq 3$  sein. Bei Sulphidphosphoren wurde jedoch teils 10—12 beobachtet. Eine Erklärung hierfür könnte bei höheren Temperaturen das Bestehen eines Austauschgleichgewichtes unter den Leitfähigkeitsband- und Haftstellentermen sein. Für die Photoleitfähigkeit ( $\epsilon = 0$ ) wäre  $s \leq 1$  zu erwarten. Bei CdS-Cu erhält man aber auch  $s > 1$ .  
Flechsigt.

6921 R. Bowers and N. T. Melamed. *The magnetic susceptibility of impurity activated solids*. Suppl. Bull. Inst. Internat. du Froid 1955, S. 221—224.

H. Ebert.

## VIII. Werkstoffe

6922 F. Fischer. *Über den Einfluß der Belastungsgeschwindigkeit beim Zerreißversuch auf die Ausbildung des Spannungsdehnungsschaubildes*. Metall 10, 419 bis 423, 1956, Nr. 9/10. (Mai.) (Aachen, Rhein. Westf. T. H., Inst. Walzwerks-Verformungsk.) Die Untersuchungen über den Einfluß der Belastungsgeschwindigkeit auf die Dehnungskurven wurden an weichen Stählen durchgeführt, da diese im unverformten, geglühten Zustand eine ihnen eigene charakteristische Form besitzen. Sie zeigen eine ausgeprägte Streckgrenze, deren Ausbildung jedoch durch unterschiedliche Versuchsbedingungen modifiziert werden kann. Am stärksten unterliegt die obere Streckgrenze dem Einfluß der Belastungsgeschwindigkeit und zwar steigt sie, sowie der Streckgrenzendehnbereich im allgemeinen mit erhöhter Belastungsgeschwindigkeit, während die untere Streckgrenze eine unwesentliche Veränderung erfährt. — Theoretisch kann man das Streckgrenzenverhalten einer Materialeigenschaft zuordnen und zwar wird bei weichen Stählen ein Gerippe von hartem Zementit angenommen, das netzartig die weichen Ferritkörner umgibt. Dieses Netz vermag relativ hohe Spannungen aufzufangen und dadurch die plastische Verformung der weichen Ferritmase längere Zeit zu verhindern. Bricht nun dieses Netz zusammen, so kann ein plastisches Fließen eintreten und damit die Ausbildung der beiden Streckgrenzen. Mit Hilfe der Versetzungstheorie lassen sich jedoch diese Erscheinungen, auch die Reckalterung noch besser erklären. Auch läßt sich mit der Versetzungstheorie der Einfluß der Belastungsgeschwindigkeit erfassen und zwar werden bei langsamer Belastungsgeschwindigkeit die nicht blockierten Versetzungen Träger der Gleitung. Bei schnellem Anwachsen der Spannungen durch große Belastungsgeschwindigkeit werden gleichzeitig noch blockierte Versetzungen zur Wanderung gezwungen. Diese Effekte sind auch für die Erklärung des Verhaltens der NE-Metalle von großer Bedeutung.  
Röhm.

6923 J. B. Wachtman jr. and L. H. Maxwell. *A bend-test method of determining the stress required to cause creep in tension*. Bull. Amer. Soc. Test. Mat. 1956,

Nr. 211, S. 38—39. (Jan.) (Nat. Bur. Stand., Miner. Prod. Div.) Die Elastizitätsgrenze eines Materiales läßt sich auch aus Beobachtungen des zeitlichen Deformationsverhaltens bei Biegebeanspruchung entnehmen. Vff. haben für Stäbe mit rechteckigem und rundem Querschnitt den Zusammenhang der elastischen und der plastischen Verformung mit der dafür jeweils benötigten Biegebeanspruchung berechnet. An Saphirproben wurde das Biegeverfahren mit dem sonst üblichen Verfahren der achsialen Dehnung verglichen. Schreuer.

6924 E. T. Wessel. *Tension testing apparatus for the temperature range of —320 F to —452 F.* Bull. Amer. Soc. Test. Mat. 1956, Nr. 211, S. 40—46. (Jan.) (Westinghouse Res. Labs., Metall. Dep.) Bericht über ein Gerät zur Aufnahme der Spannungs-Dehnungskurven von Materialproben bei Belastungen bis zu 10 t und bei extrem niedrigen Temperaturen. Die Einrichtung des ummantelten Versuchsgefäßes mit Durchführung und Dichtung der kraftschlüssigen Verbindungen, die Erzeugung und Regelung der Meßtemperaturen im Gefäß (zwischen etwa 4 und 78° K) mittels strömendem Heliumdampf, die Vorkühlung mittels strömendem Stickstoffdampf und die Temperaturmessung mit Thermoelementen werden eingehend beschrieben. Schreuer.

6925 Willy Oelsen. *Zur thermodynamischen Analyse. III. Selbsttätige Aufzeichnung der Wärmeinhaltskurven von Metallen und Legierungen.* Arch. Eisenhüttenw. 26, 519—522, 1955, Nr. 9. (Sept.) Nachdem in der I. Mitteilung dieser Reihe (Ber. 34, 1793, 1955) eingehend die Grundlage der Methode der thermodynamischen Analyse von Zwei- und Mehrstoffsystemen abgeleitet wurde, einer Methode, welche eine Weiterentwicklung der klassischen TAMMANSchen Analyse darstellt und in der II. Mitteilung (Ber. 35, 865, 1956) der Weg gezeigt wurde, der zu den für diese Analyse benötigten Wärmeinhaltskurven führt, bringt nun diese III. Mitteilung die Beschreibung einer Apparatur zur selbsttätigen Aufzeichnung dieser Kurven. Das schon bei den Beispielen der II. Mitteilung beschriebene Wasserkalorimeter wird mit einer Thermosäule kombiniert, deren Spannung mittels eines Multiplexgalvanometers gemessen und mit Nachlaufschreiber aufgezeichnet wird. Zwei derartige Meßanordnungen, deren eine die Abkühlungskurve  $t = \varphi(z)$ , deren andere die Kalorimeterkurve  $\theta = f(z)$  (es ist  $t$  die Temperatur der Probe  $\theta$  die des Kalorimeters) gleichzeitig registrieren, sind durch eine geschickte Kombination mit einem einfachen Übertragungsmechanismus derart angeordnet, daß in der resultierenden Kurve automatisch die Zeit  $z$  eliminiert wird, also direkt  $\theta = \psi(t)$  aufgezeichnet wird. Als Beispiel für solch eine automatische quantitative thermodynamische Analyse werden die Wärmeinhalte der Metalle Indium, Zink, Thallium, Cadmium und Blei aufgezeichnet, sowie die von Blei-Cadmium-Legierungen und ein Raummodell des Wärmeinhalts 16 solcher Legierungen dargestellt. Pruckner.

6926 Willy Oelsen, Eberhard Schürmann, Hans-Joachim Weigt und Olaf Oelsen. *Zur thermodynamischen Analyse. IV. Vermischungsentropie und Bildungsaffinität der Blei-Cadmium-Schmelzen aus kalorimetrischen Messungen.* Arch. Eisenhüttenw. 27, 487—511, 1956, Nr. 8. (Aug.) (Clausthal, Fak. Bergbau u. Hüttenw.) Während in den vorhergehenden Mitt. II und III (Ber. 35, 865, 1956 u. vorst. Ref.) nur die Wärmeinhalte von reinen Stoffen und Legierungen ermittelt wurden, zeigen nun Vff. in ausführlicher Weise mit vielen Beispielen (40 Diagramme) belegt, daß aus den Wärmeinhaltskurven von Zwei- und Mehrstoffsystemen sowohl Mischungswärme, Vermischungsentropie und Bildungsaffinität von Legierungen als auch die Aktivitäten der Legierungsbestandteile abgeleitet werden können. Als Beispiel wird die Legierung Pb-Cd gewählt, da hier die ektrischen Daten gut bekannt sind, so daß an ihnen die kalorimetrischen Messungen kontrolliert werden können. Als Beispiel der Herstellung einer flüssigen

Mischung aus den reinen Metallen wird das Aufschmelzen einer Zweistoffmischung im Zustandsdiagramm eines Systems mit Eutektikum und völlige Entmischung im festen Zustand erörtert. Der Vergleich wiederholter Messungen nach dem Verfahren der thermodynamischen Analyse mit den Einzelmessungen der klassischen Methode ergab gute Übereinstimmung, so daß die bisweilen vertretene Ansicht, kalorische Messungen seien nicht hinreichend genau als Grundlage für Folgerungen über die Eigenschaften und inneren Kräfte von Legierungen, als widerlegt gelten darf. Das Verfahren dürfte vor allem dort, wo Potentialmessungen schwierig oder praktisch unmöglich sind, Anwendung finden. Es führt von hier aus auch ein Weg zur kalorimetrischen Behandlung nichtmetallischer Systeme.

Pruckner.

6927 M. B. Nelman. *Die Verwendung radioaktiver Isotope zur Kontrolle der Homogenität fester Körper und zur Bestimmung ihrer linearen Ausmaße*. Feingeräte Technik 4, 487—492, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Moskau.) Übersicht und schematische Darstellung der bisher bekannten Methoden zur Prüfung von Werkstücken auf Grund ihrer Absorption oder Rückstreuung radioaktiver Strahlung. Häising.

6928 Tj. Hollander, A. J. Borgers and C. T. J. Alkemade. *A contribution to the application of flame photometry on Ca, Sr, Ba and Li*. Appl. sci. Res., Hague (B) 5, 409—427, 1956, Nr. 6. (Utrecht, Rijksuniv., Phys. Lab.) In systematischen Versuchsreihen mit Lösungen von Li, Ca, Sr und Ba an einem gebräuchlichen Flammenphotometer werden die günstigsten Meßbedingungen für quantitative Analyse, die Einflüsse des Linienuntergrundes, der Flammentemperatur (Acetylen- bzw. Propanluftgemisch) usw. untersucht. Die Meßergebnisse bei Ausfilterung der verschiedenen Testwellenlängen werden untereinander verglichen. An Hand von Eichkurven wird die „nutzbare spektrochemische Empfindlichkeit“ für die einzelnen Elemente ermittelt und auf die Verwendung von Li als Eichnormal eingegangen.

Leo.

6929 A. Seeger. *Die Ursache der Kleinwinkelstreuung von Röntgenstrahlen in plastisch verformten Metallen*. Acta metall. 5, 24—28, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Stuttgart, T. H., Max-Planck-Inst. Metallf.) Berücksichtigt man die Abweichungen von der linearen Elastizitätstheorie, die im Versetzungskern anzuwenden sind [vgl. A. SEEGER, Handbuch d. Physik, Bd. 7/I, Berlin-Göttingen-Heidelberg 1955], so lassen sich merkliche Gitteraufweitungen in der Nähe der Versetzungslinien und dadurch hervorgerufene Kleinwinkelstreuungen qualitativ und angenähert auch quantitativ deuten. Es ist daher nicht nötig, zur Erklärung der nach Kaltverformung zu beobachtenden Kleinwinkelstreuung die Existenz submikroskopischer Löcher anzunehmen.

Iltschner.

6930 Karl Hamann, Gerhard Fuchslöcher und Werner Funke. *Arbeiten über die Bestimmung des Gebrauchswertes von Lackfilmen durch physikalische Prüfungen*. ForschBer. Wirtsch. u. Verkehrsm. Nordrh.-Westf. 1955, Nr. 169, S. 1—58. (Stuttgart, Forschungsinst. Pigmente u. Lacke.) Im ersten Teil der Arbeit „Vergleichende Untersuchungen über die Bestimmung der Härte von Anstrichen“ werden die verschiedenen Prüfungsmethoden miteinander verglichen, um eine Aussage über den Gebrauchswert dieser Prüfungen zu machen. Das Härteverhalten läßt sich nicht durch eine, sondern nur durch mehrere Eigenschaften charakterisieren, die wesentlich von den äußeren Bedingungen (z. B. Temperatur und relative Feuchte) abhängen. Im zweiten Teil wird als eine neu ausgearbeitete Prüfungsmethode die Messung der Wärmeleitfähigkeit von pigmentierten und nichtpigmentierten Anstrichen beschrieben und die Bedeutung des Verfahrens in der Praxis behandelt.

G. Schön.

**6931 Wolfgang Pitsch und Eduard Houdremont.** *Ein Beitrag zum System Eisen-Stickstoff.* Arch. Eisenhüttenw. **27**, 281—284, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Düsseldorf, Max-Planck-Inst. Eisenf.; Abh. 663.) Es wurden Nitrierversuche bei 590° und 600 bis 900° an 1 mm dicken Drähten aus Carbonsyleisen mit 0,015% C, 0,016% N, 0,23% Ni und Spuren Cu durchgeführt. Nachdem die Drähte in feuchtem Wasserstoff von Kohlenstoff und Stickstoff gereinigt waren, wurde der Stickstoff erneut durch Nitrieren der Versuchsproben in einem Ammoniak-Wasserstoff-Strom im Eisen gelöst. Bei 590° wurde die Verteilung des Stickstoffs während des Lösungsvorganges quantitativ durch Messen der Mikrohärtigkeit verfolgt. Nach 300 min hatte sich der Stickstoffgehalt in der 1 mm dicken Drahtprobe ausgeglichen. Der gemessene Zusammenhang zwischen Stickstoffkonzentration und Härtezunahme ist linear. Unter den vorliegenden Versuchsbedingungen war die Diffusion des Stickstoffs im Eisen für den ganzen Nitriervorgang geschwindigkeitsbestimmend. Die Übereinstimmung zwischen der gemessenen und der aus dem Diffusionsgesetz berechneten Verteilung des Stickstoffs ist befriedigend. Bei einer Nitrierung zwischen 600 und 900° entsteht in der anfangs vollständig ferritischen Probe eine austenitische Randschicht. Nach dem Abschrecken der Proben von verschiedenen Temperaturen wurde durch Messen der Mikrohärtigkeit des ferritischen Gefüges unmittelbar an der Grenze zwischen dem beim Abschrecken gebildeten Martensit und dem Ferrit die Gleichgewichtslinie des Ferrits mit dem Austenit im Zweistoffsystem Eisen-Stickstoff ermittelt.

Pitsch.

**6932 Walter Koch und Christa Ilshner-Gensch.** *Intermetallische Phase mit  $\alpha$ -Manganstruktur in einem austenitischen Chrom-Nickel-Molybdän-Stahl mit erhöhtem Titanengehalt.* Arch. Eisenhüttenw. **27**, 453—457, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Düsseldorf, Max-Planck-Inst. Eisenf.; Abh. 673.) Bei der Untersuchung eines Stahles mit 0,02% C, 16,8% Cr, 1,0% Mo, 9,6% Ni und 3,1% Ti wurde eine noch nicht bekannte molybdän- und titanreiche Phase beobachtet. Sie konnte elektrochemisch isoliert und so der mikrochemischen und röntgenographischen Analyse zugänglich gemacht werden. Es handelt sich um eine intermetallische Phase mit  $\alpha$ -Mn-Struktur; die chemische Analyse ergab folgende Zusammensetzung: 59,4% Fe, 20,5% Cr, 9,7% Ti, 6,5% Ni, 2,9% Mo, 1,3% Mn. Bei bzw. oberhalb 1100° löst sich die Phase im Grundgefüge auf. — Bei einem Stahl mit 3,44% Ti und 1,87% Mo wurde neben dieser neuen Phase das  $\text{Fe}_2\text{Ti}$  als weiterer Gefügebestandteil nachgewiesen.

Ilshner-Gensch.

**6933 Klaus Janssen und Werner Jellinghaus.** *Perlit- und Martensitbildung in Mangan-Hartstahl.* Arch. Eisenhüttenw. **27**, 573—578, 1956, Nr. 9. (Sept.) (Düsseldorf, Max-Planck-Inst. Eisenf.; Abh. 685.) Ein Manganhartstahl mit 1,29% C und 13,3% Mn bildet aus dem homogen austenitischen Zustand keinen Martensit. Der Austenit ist aber von etwa 750°C abwärts an Carbide übersättigt; die Ausscheidung wird lichtmikroskopisch bis herab zu 250°C beobachtet, durch Widerstandsänderung sogar bis +125°C. Im Bereich von 650 bis 450°C folgt bei hinreichend langer Haltezeit auf die Carbidausscheidung eine unvollständige Perlitbildung, wobei Mangan im Carbide angereichert wird. Aus dem in seiner Zusammensetzung veränderten Restaustenit entsteht beim Abkühlen eine kleine Menge Martensit.

Jellinghaus.

**6934 S. C. Collins, F. D. Ezekiel, O. W. Sepp and J. W. Rizika.** *The strength of certain stainless and carbon steels at low temperatures.* Suppl. Bull. Inst. Internat. du Froid 1955, S. 378—380.

H. Ebert.

**6935 Th. Heumann und Werner Wieke.** *Über makroskopische und röntgenographische Dichtemessungen an Silber-Zink-Legierungen im Hinblick auf das*

**Diffusionsverhalten.** Z. Elektrochem. **60**, 1154—1159, 1956, Nr. 9/10. (15. Dez.) (Münster, Univ., Inst. Phys. Chem.) Vff. führten Messungen der Dichte und der Gitterkonstanten von Ag-Zn-Legierungen in Abhängigkeit von der Legierungszusammensetzung und der Temperatur durch. Bei diesen Untersuchungen wurde weiterhin eine Klärung darüber erhalten, wodurch der ungewöhnlich hohe Wert der Diffusionskoeffizienten in der  $\beta$ -Phase sowie sein abnorm starker Anstieg mit wachsendem Zn-Gehalt bedingt ist. Die Abhängigkeit der Gitterkonstanten wurde mit einem Zählrohrgoniometer, die makroskopischen Dichten nach der Auftriebsmethode in Wasser bei 20°C und bei höheren Temperaturen die lineare Ausdehnung mit Hilfe eines Dilatometers gemessen. Es ergab sich bei einem Vergleich der Röntgengichten und der makroskopischen Dichten, daß in der  $\beta$ -Phase Zwischengitterplätze besetzt sind, da die Röntgengichte kleiner als die makroskopische Dichte ist. Die Zahl der Zwischengitteratome wächst mit steigendem Zinkgehalt, und zwar von ~0,3% bis 44 At% Zn auf ~1% bei 52 At% Zn. Dieser hohe Fehl Ordnungsgrad dürfte für die große Beweglichkeit der Atome in der  $\beta$ -Phase verantwortlich sein. Der Diffusionskoeffizient steigt mit derselben prozentualen Änderung in gleicher Richtung an und liegt in der Größenordnung von  $10^{-8}$  cm<sup>2</sup>/s und wächst innerhalb dieses Konzentrationsbereiches um den Faktor 3—4. Im  $\alpha$ -Gebiet (~34 At% Zn) und im  $\gamma$ -Gebiet (~60 At% Zn) sowie bei reinem Zn wird ebenfalls, wenn auch geringere, Belegung von Zwischengitterplätzen beobachtet. Nur reines Ag und alle im  $\varepsilon$ -Feld liegenden Legierungen zeigen eine höhere Röntgengichte gegenüber der makroskopischen Dichte auf. Es werden also keine Zwischen-gitteratome auftreten, sondern die Fehlordnung dürfte durch Leerstellen hervorgerufen sein.

Röhm.

**6936 Th. Heumann und Friedrich Heinemann. Mehrphasendiffusion im System Kupfer-Antimon.** Z. Elektrochem. **60**, 1160—1169, 1956, Nr. 9/10. (15. Dez.) (Münster, Univ., Inst. phys. Chem.) Es wurde die gegenseitige Diffusion von Cu und Sb in den drei verschiedenen intermetallischen Phasen ( $\gamma$  ~ 49 Gew.% Sb,  $\alpha$  ~ 39 Gew.% Sb,  $\gamma$  ~ 31 Gew.% Sb), die bei 390°C stabil sind, untersucht. Die Messung der partiellen Diffusionskoeffizienten (DK) des Cu und Sb in den drei Phasen und der reinen Metalle erfolgte mit Hilfe radioaktiver Isotope. Es ergab sich, daß die  $\alpha$ -Phase nur oberhalb 375°C stabil ist. Wendet man geringere Drucke während der Diffusionsglühung an, so entsteht nur die antimonreichste Phase ( $\gamma$ ), während bei höheren Drucken nebeneinander  $\gamma$  und  $\alpha$  existieren. Die Beweglichkeit in den intermetallischen Phasen ist erheblich größer als in den reinen Metallen. Der DK der Selbstdiffusion des Sb besitzt seinen höchsten Wert in der  $\gamma$ -Phase, derjenige des Cu wahrscheinlich in der  $\alpha$ -Phase. Aus einem Vergleich der DK-Werte für Cu und Sb in den drei Phasen zeigt sich, daß Cu die höhere Beweglichkeit hat. In der  $\delta$ -Phase ist:  $D_{Cu}$  um einen Faktor 10, in der  $\alpha$ -Phase um einen Faktor 23 größer als  $D_{Sb}$ . In der  $\gamma$ -Phase dürfte der Unterschied der Beweglichkeit der beiden Partner kleiner sein. Aus Versuchen mit Markierungsdrähten und Mikrohärteeindrücken hat man Aufschluß über das Phasenwachstum und die Diffusionsströme beider Metalle erhalten. Im chemischen Konzentrationsgefälle diffundiert in den intermetallischen Phasen nur Kupfer, obwohl Messungen mit radioaktiven Isotopen zeigen, daß die Beweglichkeit auch des Antimons in den Phasen genügend hoch ist.

Röhm.

**6937 H. P. Myers. Paramagnetism of the  $\gamma$  phase in copper manganese alloys.** Canad. J. Phys. **34**, 527—534, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Vancouver, Can., Univ. Brit. Columb., Dep. Mining Metall.) Messungen im Bereich von 10 bis 90 Atom% Mn wurden ausgeführt mit einer Ringwaage unter Argon-Atmosphäre bis

800°C, teilweise bis über 1100°C. Die Suszeptibilität folgt unterhalb 25 Atom% Mn dem CURIE-WEISSschen Gesetz. Zwischen 30 und 40 Atom% ist die  $1/\chi$ -Kurve linear bei hohen Temperaturen und krümmt sich mit fallender Temperatur gegen die T-Achse. Oberhalb 60 Atom% Mn verhält sich  $1/\chi$  linear mit der Temperatur, jedoch ändert sich  $\chi$  nur wenig, sowohl mit der Temperatur wie mit der Zusammensetzung. Bei 70 und 80 Atom% Mn zeigen sich Minima der Suszeptibilität bei 900 bzw. 950°C. Bei 90 Atom% Mn steigt die Suszeptibilität mit der Temperatur.

v. Klitzing.

**6938 Tadayasu Mitul.** *Influence of magnetic field on the precipitation process of ferromagnetic phase in Cu-Fe alloy. I.* J. phys. Soc. Japan **11**, 895—896, 1956, Nr. 8. (Aug.) (Sapporo, Univ. Hokkaido, Fac. Sci., Dep. Phys.) Polykristalline Scheiben aus Kupfer mit bis zu 2% Fe wurden zunächst von 900°C in Wasser abgeschreckt, dann bei 700°C in einem Feld von 5000 Oe getempert und schließlich die magnetische Anisotropie mit einer Torsionsmethode bei 10000 Oe gemessen. — Fünf Stunden Temperzeit ergaben noch keine Anisotropie und nur sehr geringen Ferromagnetismus; danach zeigte sich ein Anstieg, der nach 17 Stunden für die Anisotropie den Wert  $9 \cdot 10^3$  erg/cm<sup>3</sup> ergab. Die gleichzeitig gemessene Vickershärte stieg zunächst an, erreichte nach zweistündiger Temperung einen Maximalwert, um dann wieder zu fallen. Es wird angenommen, daß sich zuerst eine flächenzentrierte nichtferromagnetische Übergangsphase bildet, die erst bei weiterem Tempern sich in die raumzentrierte Form verwandelt.

v. Klitzing.

**6939 A. E. Berkowitz, F. J. Donahoe, A. D. Franklin and R. P. Steijn.** *Phase transformations in iron-platinum alloys near the composition Fe<sub>3</sub>Pt.* Acta metall. **5**, 1—12, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Philadelphia, Penn, Franklin Inst., Lab. Res. a. Developm.) Untersuchung der Umwandlungskinetik zwischen 450°C und 750°C durch Widerstandsmessungen an polykristallinen Drähten. Ergänzende magnetische und röntgenographische Messungen. Es laufen sowohl Ordnungs-Unordnungs-Umwandlungen als auch solche vom martensitischen Typ ab. Ein einfacher Zusammenhang zwischen der Widerstandsänderung und der Verschiebung des CURIE-Punktes im Verlauf der Umwandlung wird ermittelt.

Ilschner.

**6940 Karel Toman.** *The structure of Guinier-Preston zones. I. The Fourier transform of the diffuse intensity diffracted by a Guinier-Preston zone.* Acta cryst. **3**, 587 bis 591, 1955, Nr. 9. (10. Sept.) (Odolena Voda, Czech., Panenské Brezany, P. O., Res. Inst. Metals.)

**6941 I. G. Edmunds.** *The accuracy of structures determined by powder methods, with reference to the Ag-Zn  $\zeta$  structure.* Acta cryst. **3**, 595—596, 1955, Nr. 9. (10. Sept.) (Manchester, Engl., Coll. Technol., Phys. Dep.)

**6942 Richard F. Raeuchle and Fred W. von Batchelder.** *The structure of MoBe<sub>12</sub>.* Acta cryst. **3**, 691—694, 1955, Nr. 11. (10. Nov.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab.)

**6943 Clara Brink and David P. Shoemaker.** *A variation on the  $\sigma$ -phase structure: the crystal structure of the P phase, Mo-Ni-Cr.* Acta cryst. **3**, 734—735, 1955, Nr. 11. (10. Nov.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Chem.)

Schön.

**6944 Hans Neumann.** *Der magnetische Arbeitspunkt von Dauermagneten als Werkstoffkennzeichen und Abnahmewert.* Arch. Eisenhüttenw. **27**, 539—548, 1956, Nr. 8. (Aug.) (S. B.) Nach einem Überblick über die Kennzeichnung der Dauermagnetwerkstoffe wird eine aus drei Zahlen bestehende Kurzbezeichnung für die Kennzeichnung der Dauermagnetwerkstoffe, die B<sub>a</sub>, H<sub>a</sub> und die diesen

Punkten zugehörige reversible Permeabilität  $\mu_{\text{rev}}$  enthalten, vorgeschlagen. Diese Bezeichnung bietet gegenüber älteren Vorschlägen den Vorteil, daß die für die Berechnung der Magnete erforderlichen Werte  $B_a$  und  $H_a$  unmittelbar angegeben sind. Es wird vorgeschlagen, diese Kurzbezeichnungen auch als Grundlage für die Abnahmebedingung zu wählen. Über das DIN-Blatt 17410 — Dauermagnetwerkstoffe — wird gesagt, daß zu viele voneinander abhängige Größen daselbst genormt worden seien, und der Streubereich von  $B_a$  und  $H_a$  zu Unsicherheiten führt. Ein Prüfgerät zur schnellen Reihenummessung von Magneten im Arbeitspunkt wird beschrieben. Ein umfassender Diskussionsbeitrag beschließt den Bericht. Ochsenfeld.

6945 Mikio Yamamoto and Satoshi Taniguchi. *The influence of heat-treatment on the magnetic properties of face-centered cubic nickel-cobalt alloys.* Sci. Rep. Res. Insts Tôhoku Univ. (A) **3**, 280—292, 1956, Nr. 4. (Aug.) (Res. Inst. Iron, Steel other Met.) Untersucht wurde das magnetische Verhalten im Legierungsbereich von 15 bis 70% Co nach Anlassen, Abschrecken und Magnetfeldabkühlung von Temperaturen bis 900°C, wobei z. T. das Magnetfeld während der Abkühlung bei einer bestimmten Temperatur ausgeschaltet wurde. Die Messung erfolgte bei Zimmertemperatur; außerdem wurde die Temperaturabhängigkeit der Magnetisierung bei kleinen Feldern nach verschiedener Vorbehandlung untersucht. Die Resultate werden erklärt durch die Annahme einer Stabilisierung der BLOCH-Wände durch die als Folge der Magnetfeldabkühlung auftretende einachsige Anisotropie. v. Klitzing.

6946 Hakaru Masumoto and Yukl Shirakawa. *Magnetic properties of magnet alloys of iron, wolfram and molybdenum.* Sci. Rep. Res. Insts Tôhoku Univ. (A) **3**, 319—324, 1956, Nr. 4. (Aug.) (Res. Inst. Iron, Steel other Met.) Bei der systematischen Untersuchung wurde gefunden, daß die Legierung von 15% W und 15% Mo nach Abschrecken von 1300°C und Anlassen bei 660°C optimale Eigenschaften hat mit einer Koerzitivkraft von 310 Oe, einer Remanenz von 860 Gauß und  $(B H)_{\text{max}} = 835\,000 \text{ Gauß} \cdot \text{Oersted}$ . v. Klitzing.

6947 L. A. Fomenko. *An investigation of magnetic spectra of solid solutions of some NiZn-ferrites in the radiofrequency range.* Soviet Phys. **3**, 19—28, 1956, Nr. 1. (Aug.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **30**, 18—29, 1956, Jan.) (USSR, Min. Electrotech. Industr., Centr. Industr. Radio Interference Lab.) Messungen der komplexen Permeabilität an Ni-Zn-Ferriten im Frequenzbereich 0,2 bis 60 MHz, unter Benutzung einer Brückenmethode. Die Untersuchungen bezogen sich teils auf den entmagnetisierten Zustand, teils auf Zustände mit Vormagnetisierung bzw. Remanenz. Die Kurven sind praktisch unabhängig von den Kerndimensionen. Für Ferrite mit hoher Anfangspermeabilität wird die Dispersion der wirksamen trägen Masse der Bereichsgrenzen zugeschrieben, während sie bei Ferriten mit niedriger Anfangspermeabilität durch die Präzession des Magnetisierungsvektors in dem durch die Anisotropie der Substanz hervorgerufenen Feld erklärt wird. v. Klitzing.

6948 C. J. Kriessman and S. E. Harrison. *Cation distribution in magnesium nickel ferrites.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 189—190, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Remington Rand Univac.) Schön.

6949 G. Dawance und M. J. Chefdeville. *Schallmessungen an Beton. Neue Methoden für die Ermittlung der Qualität von Beton durch Laufzeitmessungen des Schalls. II. Untersuchungen über die Anwendung der Schallmeßmethode an Beton.* Schweiz. Arch. angew. Wiss. **21**, 313—325, 1955, Nr. 10. (Okt.) (Paris.) Nachdem die Vff. im ersten Teil ihres Aufsatzes die Geräte und Verfahren zur Messung des dynamischen Elastizitätsmoduls und der POISSON-Konstante an Beton —

Resonanz- und Laufzeitmethoden — beschrieben hatten, werden im zweiten Teil Meßergebnisse mitgeteilt. Es werden die Einflüsse verschiedener Faktoren wie Wassergehalt, Alterung, Art der Lagerung, Frost, Korrosion usw. auf die dynamisch-elastischen Konstanten und damit auf die Betonqualität untersucht und die Beziehungen zwischen diesen aus Schallmessungen bestimmten Konstanten und der nach den herkömmlichen Verfahren ermittelten Festigkeit des Betons diskutiert. Venzke.

6950 K. J. Habell. *Ultrasonic machining of glass*. J. opt. Soc. Amer. **46**, 371, 1956, Nr. 5. (Mai.) (S. B.) (Teddington, Middles., Engl., Nat. Phys. Lab.)

Schön.

6951 F. C. Champion. *Some physical properties of diamonds*. Advanc. Phys. **5**, 383—411, 1956, Nr. 20. (Okt.) (London, King's Coll.) Das zusammenfassende Referat über Ergebnisse neuer Arbeiten zur Theorie des idealen Diamantkristalls, über die physikalischen Eigenschaften der Realkristalle sowie zum natürlichen Diamantwachstum läßt die große Bedeutung der Untersuchungen an Diamanten für die theoretische und Experimentalphysik, die Elektrotechnik, Geophysik, Kernphysik (Kristallzähler) sowie — hinsichtlich der Bindung — für die Chemie erkennen. Schlenk.

6952 G. Guillemin et F. Permingeat. *Revue des espèces minérales nouvelles*. Bull. Soc. franç. Minér. Crist. **79**, 591—608, 1956, Nr. 10/12. (Okt./Dez.) (Paris, Sorbonne, Lab. Min.; Rabat, Maroc, Serv. Geol.)

Beggerow.

6953 Kurt Kegel. *Die thermischen Grundlagen der induktiven Oberflächenhärtung mit Hochfrequenz*. A. E. G. Mitt. **45**, 505—510, 1955, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) Vf. skizziert ein Verfahren zur näherungsweise Berechnung des zeitlichen und räumlichen Verlaufs der Erwärmung auf und dicht unterhalb der Oberfläche induktiv erhitzter Werkstücke aus Stahl. Berechnungsergebnisse für Heizleistungen bis  $8 \text{ kW/cm}^2$  bei 550 kHz werden in Form von Diagrammen mitgeteilt. Häsing.

## IX. Biophysik

6954 E. Barbu et M. Joly. *Comportement en solution des particules d'acide nucléique. I. Méthodes d'étude et généralités sur les dimensions des particules*. J. Chim. phys. **53**, 951—958, 1956, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Paris, Inst. Pasteur.) Nach einleitenden Bemerkungen über die Bestimmung der Abmessungen und der optischen Anisotropie von gelösten stäbchenförmigen Makromolekülen auf Grund der Messung der Strömungsdoppelbrechung und der Viskosität und nach der Diskussion der Gültigkeitsgrenzen der Methoden werden einige Meßergebnisse für mehrere Desoxyribonucleinsäureproben mitgeteilt. Als Lösungsmittel dienten wässrige NaCl-Na-Citrat-Lösungen. Die Proben waren hinsichtlich der Molekülgrößen stark polydispers. Meßergebnisse werden zwar für die am häufigsten vorkommende Länge ( $L_t$ ) und für die größte vorkommende Länge ( $L_m$ ) mitgeteilt, doch werden diese Werte nur summarisch ohne Beziehung zu den einzelnen Proben angegeben;  $L_t$  liegt zwischen 600 und 10000 Å,  $L_m$  zwischen 2700 und 14300 Å. O. Fuchs.

6955 B. E. Conway. *Effect of urea on the viscosity of deoxyribonucleic acid solutions*. J. Polym. Sci. **20**, 299—306 1956 Nr. 95. (Mai.) (Philadelphia, Univ. Penn., John Harrison Lab. Chem.) Die Wirkung von Harnstoff und Natriumchlorid

auf die Viskosität von Desoxyribonukleinsäure wurde mit einem COUETTE-Viskosimeter gemessen. Bei Schergeschwindigkeiten zwischen  $0,5$  und  $15 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$  wurden Konzentrationen zwischen  $10^{-4}$  und  $2,5 \cdot 10^{-6} \text{ g/ml}$  untersucht. In sechs-molarem Harnstoff tritt eine Zunahme der scheinbaren Grenzviskositätszahl auf, bei höherer Konzentration des Polymeren wird eine Verringerung der Viskosität beobachtet. Bei Behandlung der Nukleinsäure mit Harnstoff wird die Grenzviskositätszahl durch  $0,1$  molares NaCl erniedrigt. Aus den Messungen folgt, daß die dimere Wasserstoffbindung der Desoxyribonukleinsäure-Molekel in Gegenwart von Harnstoff eine Spaltung erleidet und biegsame Bruchstücke gebildet werden. Dieses läßt sich auch aus dem Auftreten eines Maximums der  $\eta_{sp}/c$ -Kurve folgern, das bisher nur bei biegsamen Polyelektrolyten beobachtet wurde.

W. Weber.

**6956 Sakutaro Hirokawa.** *A new modification of L-glutamic acid and its crystal structure.* Acta cryst. **8**, 637—641, 1955, Nr. 10. (10. Okt.) (Nakanoshima, Osaka, Japan, Univ., Fac. Sci.)

**Richard E. Marsh, Robert B. Corey and Linus Pauling.** *The structure of Tussah silk fibroin (with a note on the structure of  $\beta$ -poly-L-alanine).* Acta cryst. **8**, 710—715, 1955, Nr. 11. (10. Nov.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Gates and Crellin Lab. Chem.)

**6957 Rosalind E. Franklin and A. Klug.** *The splitting of layer lines in X-ray fibre diagrams of helical structures: application to tobacco mosaic virus.* Acta cryst. **8**, 777—780, 1955, Nr. 12. (10. Dez.) (London, Engl., Univ., Birkbeck Coll. Cryst. Lab.)

**6958 V. Luzzati.** *Sur l'emploi des méthodes statistiques dans l'étude de la structure cristalline des protéines.* Acta cryst. **8**, 795—806, 1955, Nr. 12. (10. Dez.) (Brooklyn, N. Y., Polytechn. Inst., Protein Struct. Proj.; Strasbourg, France, Centre Rech. Macromol.) —

**6959 Michael L. Polanyi, Morden G. Brown and James E. Johnston.** *Instrument for scattered light from red blood cells and the analysis of the measurements.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 372, 1956, Nr. 5. (Mai.) (S. B.) (Southbridge, Mass., Mer. Opt. Co., Res. Center.)

Schön.

**6960 Fritz Hauer und Gertrud Keck.** *Über mechanische Mikroschwingungen des menschlichen Körpers.* S. B. öst. Akad. Wiss., Abt. II **165**, 149—159, 1956, Nr. 1/4. Vff. üben Kritik an Versuchen von ROHRACHER, der mit Hilfe eines Philips-Körperschallaufnehmers Mikroschwingungen des menschlichen Körpers im Bereich von  $7 \dots 18 \text{ Hz}$  bei Amplituden von  $3 \dots 25 \mu$  nachgewiesen hatte. Den Zweifel an der Realität des Nachweises begründen sie damit, daß der Empfänger von Philips eine Eigenresonanz bei  $12 \text{ Hz}$  besitzt und unterhalb dieser Frequenz in der Empfindlichkeit stark abfällt. Es könnte sich also um einen Resonanzeffekt handeln. Vff. führten selbst Versuche nach einer empfindlichen, resonanzfreien, mikroskopischen Methode aus und konnten dabei die von ROHRACHER erhaltenen Ergebnisse im allgemeinen bestätigen. Die vorherrschende Frequenz von  $12 \text{ Hz}$  führen sie auf eine mechanische Eigenschwingung des Gewebes zurück und erklären die Mikroschwingungen des menschlichen Körpers als einen durch verschiedene Nebenumstände herabgesetzten Tremor.

Kallenbach.

**6961 H. Rohrer.** *Bemerkungen zu der vorstehenden Arbeit von F. Hauer und G. Keck „Über mechanische Mikroschwingungen des menschlichen Körpers“.* S. B. öst. Akad. Wiss., Abt. II **165**, 160—167, 1956, Nr. 1/4. In seiner Entgegnung

auf die Kritik von HAUER und KECK (vorst. Ref.) weist Vf. darauf hin, daß er die von ihm angegebenen Mikroschwingungen nicht allein mit dem Philips-Aufnehmer, sondern bereits vorher auch nach verschiedenen anderen Methoden (kapazitive und piezoelektrische Aufnehmer, Mikroskopbeobachtung) untersucht habe. Außerdem hätte bei einem reinen Resonanzeffekt die beobachtete Frequenz immer gleich sein müssen, während sie tatsächlich bei verschiedenen Versuchspersonen im Bereich von  $7 \cdots 18$  Hz geschwankt habe. Aus diesen Gründen halte er die von im veröffentlichten Ergebnisse für reell. Der von HAUER und KECK angegebenen Deutung der Erscheinung als „herabgesetzter Tremor“ kann er sich nicht anschließen. Vielmehr hält er den unter gewissen Erregungs-umständen auftretenden „Makro-Tremor“ für eine Steigerung des normalerweise bei Menschen und Warmblütern stets vorhandenen „Mikro-Tremors“.

Kallenbach.

**6962 Hans Wolter.** *Zur Messung physikalischer Größen mit Hilfe der Farben.* Ann. Phys., Lpz. (6) **17**, 329—343, 1956, Nr. 6/8. (30. Apr.) (Marburg, Univ., Inst. angew. Phys.) Für eine exakte Messung physikalischer Größen mit Hilfe der Farben ist zu fordern, daß Farben nur dann als gleich gelten, wenn ihre spektrale Zusammensetzung identisch ist. In einer früheren Arbeit (Ber. **30**, 1439, 1951) hat Vf. gezeigt, daß für additive Mischungen aus einer dreidimensionalen Farbenmannigfaltigkeit  $f(\nu)$  nur solche Farben dieser Bedingung genügen, die sich durch Funktionen der Gestalt  $f_{J,B,\mu}(\nu) = 2J \left\{ (1-B)/2 + B \cos^2(\pi a(\nu-\mu)) \right\}$  beschreiben lassen. Die Grundvariable  $\nu$  stellt hierbei eine eigentlich monotone Funktion der Wellenlänge —  $\nu = \nu(\lambda)$  — im Grundintervall  $1/a$  dar,  $J$  bezeichnet Vf. mit „Mittelwert der Intensität“,  $B$  mit „Sättigung“ und  $\mu$  mit „Farbton“. Festlegung auf ein bestimmtes Normalfarbensystem erfolgt durch Wahl von  $\nu(\lambda)$  und der Konstanten  $a$ . Analog zu der üblichen Farbkennzeichnung wird für Normalfarben eine Komponentendarstellung eingeführt, wobei die Komponenten  $x_k$  aus den Gleichungen  $x_k = \int b_k(\nu) f(\nu) d\nu$ ,  $k = 1, \cdots, n$  zu errechnen sind. Die Funktionen  $b_1(\nu) \cdots b_n(\nu)$  bilden die Basis des Kennzeichnungssystems. In der vorliegenden Arbeit untersucht Vf. die Eigenschaften, die eine Basis zur eindeutigen Messung und zum eindeutigen Vergleich von Normalfarben haben muß. Eine notwendige und hinreichende Bedingung hierfür wird angegeben und bewiesen. Weiterhin werden Formeln für die Berechnung der Normalfarbendaten aus den Komponenten abgeleitet und die Auswirkung von Meßfehlern an den Komponenten auf die charakteristischen Daten  $J$ ,  $B$  und  $\mu$  diskutiert.

Eberle.

**6963 B. A. Brice and Arthur Turner jr.** *Glass color standards for maple sirup.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 293—299, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Philadelphia, Penn., Eastern Reg. Res. Lab.)

Schön.

**6964 J. L. Haybittle.** *Physical requirements of beam defining systems for medium distance teletherapy units.* Acta radiol., Stockh. **44**, 505—520, 1955, Nr. 6. (Dez.) (Cambridge, Addenbrooke's Hosp., Radiotherap. Centre.) Zur Beurteilung des Einflusses der Blendensysteme von Teletherapieeinrichtungen, die mit Fokus-Hautabständen von 20 bis 40 cm arbeiten, dient das Verhältnis der Ionisation an der Oberfläche zu der Ionisation in einer Phantomtiefen, in der Elektronengleichgewicht herrscht. Die Berechnungen werden mit den experimentellen Ergebnissen verglichen, die bei  $Ir^{192}$ , Ra und  $Co^{60}$  unter verschiedenen Bedingungen (Änderung der Abstände, des Blendenkonuswinkels, der Präparatdurchmesser, der Filter usw.) erhalten wurden.

W. Hübner.

**6965 Gustav Wagner.** *Vergleichende Dosismessungen langwelliger Röntgenstrahlen in verschiedenen Phantomschubstanzen.* Strahlentherapie **100**, 291—309, 1956, Nr. 2.

(Juni.) (Kiel, Christian Albrechts-Univ.) In drei verschiedenen Phantomsubstanzen wurden bei Röntgenstrahlungen zwischen 10 kV und 50 kV bei verschiedener Filterung Dosisabfallkurven gemessen. Bei den drei Substanzen treten unerwartet große Unterschiede auf, deren Deutung versucht wird. Die Untersuchungen werden fortgesetzt, um möglichst gewebeähnliche Phantommaterialien für den Bereich der Haut- und Oberflächentherapie zu finden. W. Hübner.

**6966 Walter Kolb.** *Das Szintillationsspektrometer, ein praktisches Meßgerät der Radiologie.* Röntgenblätter **9**, 241—254, 1956, Nr. 8. (Aug.) Wirkungsweise, Aufbau und Eigenschaften eines Szintillationsspektrometers werden unter besonderer Berücksichtigung der radiologischen Belange beschrieben. Die praktischen Anwendungsmöglichkeiten werden an einigen Beispielen gezeigt. U. a. ist ein Originaldiagramm mit dem automatisch registrierten Spektrum der 200 kV-Strahlung einer Therapieanlage bei verschiedener Filterung wiedergegeben. Die untere Quantenenergiegrenze, bis zu der herab noch Messungen möglich sind, wird am Spektrum der charakteristischen Streustrahlung von Tellur demonstriert, wo die L-Linie sich bei 3,9 keV noch deutlich aus dem Rauschuntergrund abhebt. W. Kolb.

**6967 J. Cederlund, K. Liden und M. Lindgren.** *Distribution of scattered radiation in a fluoroscopic room.* Acta radiol., Stockh. **44**, 457—466, 1955, Nr. 6. (Dez.) (Lund, Sweden, Univ., Roentgendiagnostic Dep., Radiat. Phys. Dep.) Mit Hilfe einer großen Zahl von Kondensatorkammern, die in einem räumlichen Gitter um eine Röntgendiagnostikeinrichtung angeordnet wurden, wird die räumliche Dosisverteilung der Röntgenstrahlung um ein vertikales und horizontales Untersuchungsgerät ermittelt. W. Hübner.

**6968 D. Kahn.** *Radiation dosimetry using alkali halide crystals and the absorption of betatron bremsstrahlung in water and bone.* Acta radiol., Stockh. **46**, 563—569, 1956, Nr. 3. (Sept.) (Oslo, Norweg. Radium Hosp., Norsk Hydro Inst. Cancer Res.) In Alkalihalogenid-Kristallen werden durch Bestrahlung mit Röntgen- und Gammastrahlen F-Zentren erzeugt, deren Zahl der Dosis der erhaltenen Strahlung proportional ist. Wird der Kristall nach der Bestrahlung in ein elektrisches Feld gebracht und belichtet, so fließt ein dosisproportionaler Strom (Photoleitung). Diesen Effekt benutzt Vf. zum Bau eines integrierenden Dosimeters. Als Kristall wird KBr verwendet. Die Energieabhängigkeit der Anzeige des Kristall-Dosimeters, bezogen auf den Ausschlag einer Victoreen-Fingerhutkammer, wird untersucht. Im Gebiet von 16—31 MeV Betatron-Röntgenstrahlung ist das Verhältnis der Ausschläge des KBr-Dosimeters und der Victoreenkammer konstant. Für 175 keV Röntgenstrahlen ist das Verhältnis etwa fünfmal so groß wie für 31 MeV. Das wird erklärt durch die in diesem Energiebereich gegenüber Luft größeren photoelektrischen Absorptionskoeffizienten von Kalium und Brom. Weiterhin wird das Spektrum der 31 MeV-Betatron-Röntgenstrahlung durch vorgeschaltete Filter aus „Presdwood“ verändert. Die Ergebnisse zeigen, daß im 30 MeV-Bereich in absorbierendem Material die Anzeige des KBr-Dosimeters nur um einen konstanten Faktor von der einer Luftkammer abweicht. Bei 31 MeV werden die linearen Absorptionskoeffizienten für Wasser und Knochen gemessen. Die erhaltenen Werte sind in Übereinstimmung mit gemessenen und berechneten Werten von LAUGHLIN. Baumgärtel.

**6969 R. J. T. Herbert.** *A scintillation dose-rate meter using a tuned low-frequency amplifier.* Brit. J. Radiol. **29**, 345—349, 1956, Nr. 342. (Juni.) (Liverpool, Radium Inst.) Das ausführlich beschriebene Gerät besteht aus Anthracenkristall mit Lichtleiter, rotierendem Verschuß und RCA 931 A-Vervielfacher, sowie einem auf 100 Hz abgestimmten Tonfrequenzverstärker mit mechanischem Gleich-

richter und Anzeigeinstrument am Ausgang. Der rotierende Verschluß wird durch einen Synchronmotor angetrieben, so daß das Fluoreszenzlicht des Kristalls annähernd sinusförmig mit 100 Hz moduliert auf die Photokathode fällt. Der mechanische Gleichrichter besteht aus einem Gegentakübertrager mit einem Relais, an das 50 Hz Wechselspannung gelegt wird, und umschaltbaren RC-Glied. Durch diese Anordnung wird erreicht, daß sowohl Dunkelstrom und direkte Strahleneinwirkung auf den Photovervielfacher das Meßergebnis nicht verfälschen. Das Gerät hat die Meßbereiche 10, 25, 100 und 250 r/h. Als Zeitkonstante kann 1 s oder 10 s eingeschaltet werden. An geschriebenen Diagrammen wird die Wirksamkeit der Meßmethode demonstriert. W. Kolb.

**6970 R. B. Wilsey, D. H. Strangways and G. M. Corney.** *Experiments in the photographic monitoring of stray X-rays. I. General considerations. The choice of film-calibrating radiations in roentgen therapy at 220 kvp and 1,000 kvp.* Radiology **66**, 408—417, 1956, Nr. 3. (März.) (Rochester, N. Y., Eastman Kodak Res. Labs.) Das Verfahren zur Bestimmung der Dosis und der Strahlenqualität mit Hilfe von Filmen wird erläutert. Vergleichsmessungen mit Film und Ionisationskammern werden bei Röntgenstrahlungen von 200 bis 250 kV und bei 1000 kV sowie bei der Gammastrahlung des Radiums unter verschiedenen Winkeln zum Nutzstrahlenbündel bei einem Wasserphantom vorgenommen. Kurven für die Abhängigkeit der Filmschwärzung vom Einfallswinkel der Strahlung auf den Film werden angegeben. W. Hübner.

**6971 R. B. Wilsey, H. R. Splettstosser and D. H. Strangways.** *Experiments in the photographic monitoring of stray X-rays. II. The characteristics of the stray radiations, and the choice of film-calibrating radiations in diagnostic radiology.* Radiology **66**, 418—428, 1956, Nr. 3. (März.) (Rochester, N. Y., Eastman Kodak Res. Labs.) Da bei Röntgenstrahlen von 70, 100 und 125 kV die seitlich und rückwärts gestreute Strahlung sich bezüglich der Strahlenqualität nur wenig von der des Nutzstrahlenbündels unterscheidet, während die vorwärtsgehende Strahlung nur etwas härter ist, reicht die Kalibrierung der Filme im Nutzstrahlenbündel bei Strahlungen mit diesen Spannungen zur richtigen Bewertung der Dosen aus. Bei der in der Diagnostik üblichen Begrenzung des Strahlenbündels durch Blenden wird die Streustrahlung durch das durchstrahlte Objekt etwas aufgehärtet, so daß die Kalibrierung der Filme bei stark gefilterter Nutzstrahlung vorgenommen werden soll. Im allgemeinen ist der Einfluß aus dem Röhrenschutzgehäuse austretender Strahlung zu vernachlässigen. Die Wände tragen ebenfalls zur Störstrahlung bei, und zwar Mörtel und Mauerwerk weniger als halb soviel wie Holz oder leichte Stoffe. Die geringste Sekundärstrahlung liefert Eisen mit 0,25 mm Al Überzug. W. Hübner.

**6972 G. Shapiro, W. S. Ernst and J. Ovadia.** *Radiation dose distribution in water for 22.5-MeV-peak roentgen rays.* Radiology **66**, 429—437, 1956, Nr. 3. (März.) (New York City, Sloan-Kettering Inst., Dep. Phys. Biophys.) Für Untersuchungen bei der Röntgenstrahlung eines 22,5 MeV-Betatrons werden eine Isodosen-Registriereinrichtung, ein Kollimator und ein Homogenisierungsfilter beschrieben. Tiefendosen im Wasserphantom für 80, 100 und 120 cm Fokusabstand bei Feldgrößen von 7 bis 225 cm<sup>2</sup> werden gemessen. Der Schwächungskoeffizient nimmt bei Wasser umgekehrt proportional der Quadratwurzel aus der Feldgröße ab. Charakteristische Isodosenkurven für senkrechten und schrägen Strahleneinfall werden angegeben. W. Hübner.

**6973 D. S. Mathewson.** *The effect of angle of incidence of beta particles on certain photographic film measurements.* Brit. J. Radiol. **29** 63—64 1956, Nr. 337. (Jan.) (Brisbane, Aust., Univ. Queensl., Phys. Dep.) Zwischen der mit der Ionisations-

kammer und der mit der Filmmethode gemessenen Dosisverteilung können Diskrepanzen auftreten. Die Filmmempfindlichkeit hat für tangentiellen Einfall der  $\beta$ -Strahlen ein Minimum und erreicht bei einem bestimmten Einfallswinkel einen maximalen, von da ab konstanten Wert. Bei einer zur Strahlenrichtung parallelen Filmanordnung wird deshalb dicht unter der Phantomboberfläche wegen der noch nicht vollständigen Diffusion der Elektronen eine zu geringe Dosis und dementsprechend die maximale Dosis zu tief unter der Oberfläche gemessen. Die Filmmethode soll brauchbar sein, wenn der Film senkrecht zur Strahlenrichtung angeordnet wird.

Klett.

**6974 Lawrence Ruby.** *Improved fallout meter using CdS. Nucleonics* **14**, 1956, Nr. 5, S. 101. (Mai.) (Berkeley, Univ. Calif., Radiat. Lab.) Das verbesserte CdS-Dosimeter zeichnet sich neben seiner Einfachheit dadurch aus, daß es direkt geeicht und seine Anzeige unabhängig von der Batteriespannung ist. An eine abschaltbare Spannungsquelle von 135 V ist über einen CdS-Photowiderstand eine Glühlampe angeschlossen, die durch umschaltbare Kapazitäten für verschiedene Meßbereiche überbrückt ist. An der gleichen Spannungsquelle liegt ein ähnlicher Kippkreis, in dem die CdS-Zelle durch einen regelbaren Widerstand ersetzt ist. Nach Abgleich des Potentiometers auf gleiche Kippfrequenz kann die Dosisleistung an der kalibrierten Potentiometerskala abgelesen werden.

W. Kolb.

**6975 Rüdiger Seyss.** *Zur Raumdosis bei Bewegungsbestrahlung. Strahlentherapie* **100**, 485—488, 1956, Nr. 3. (Juli.) (Neunkirchen, Niederöstr., Röntgenabtlg. d. a. ö. Krankenhauses.) Zur Berechnung der Volumendosis wird für die Bewegungsbestrahlung der Begriff der „Einstrahldosis“ zum Unterschied von der „Einfallsdosis“ der Stehfeldbestrahlung definiert. Für Pendel- und Pendelkonvergenzbestrahlung werden Berechnungen unter Berücksichtigung der gewebeschonenden Faktoren vorgenommen.

W. Hübner.

**6976 J. Robert Andrews and Joe M. Moody.** *The dose-time relationship in radiotherapy. Amer. J. Roentgenol.* **75**, 590—596, 1956, Nr. 3. (März.) Die von zahlreichen Autoren für Karzinombehandlungen angegebenen Gesamtdosen und die Zeitintervalle, innerhalb deren diese Dosen verabfolgt wurden, werden in einem doppelt logarithmischen Koordinatensystem dargestellt. Danach nimmt die Gesamtdosis im wesentlichen linear mit der Behandlungszeit zu. Hieraus wird eine Reihe medizinischer Schlüsse über die Erholungsfähigkeit der mitbestrahlten Haut und der Krebsgeschwulst gezogen.

W. Hübner.

**6977 Lucille A. du Sault.** *Time-dose relationships. Amer. J. Roentgenol.* **75**, 597—606, 1956, Nr. 3. (März.) (Detroit, Mich.) Ausgehend von der linearen Beziehung zwischen Gesamtdosis und Bestrahlungszeit bei doppelt logarithmischer Auftragung werden eingehende Diskussionen über die Kurven verschiedener Neigung angestellt, die sich bei verschiedenen Geschwulststarten verschiedener Autoren ergeben.

W. Hübner.

**6978 E. E. Stickley.** *Neutron capture therapy: Slow neutron depth distribution measurements in tissue. Amer. J. Roentgenol.* **75**, 609—618, 1956, Nr. 3. (März.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab., Med. Dep.) Ausgehend von der Umwandlung von  $B^{10}$  durch Neutroneneinfang in  $Li^2$  und  $He^4$  bei Freiwerden einer Energie vom 2,79 MeV, die z. T. als Gammastrahlung in Erscheinung tritt, benutzt man die spezifische Ablagerung von Borax im Tumor bei der Neutronentherapie. Die Bestrahlungseinrichtung mit langsamen Neutronen, die Messungen an gewebeähnlichen Phantomen zur Bestimmung des Neutronenflusses und der Dosis in „rad“ werden beschrieben und diskutiert.

W. Hübner.

## X. Astrophysik

6979 **Heinrich Siedentopf.** *Astronomische Forschung in Südafrika.* Phys. Bl. **13**, 121—129, 1957, Nr. 3. (März.) (Tübingen.) Beggerow.

6980 **Marius Lavet.** *Perfectionnements aux horloges magnétoélectriques.* Ann. franç. Chronom. (2) (25. Jahr) **9**, 217—225, 1955, Nr. 4. (Établissements L. Hatot.) Adelsberger.

6981 **D. E. Blackwell.** *The excitation temperature of the solar chromosphere determined from molecular spectra.* Suppl. J. atmos. terr. Phys., Vistas i. Astr. **1**, 726 bis 732, 1955, Nr. 3. (Cambridge, Obs.) Vf. betont zunächst die Notwendigkeit, neben die üblicherweise zur Temperaturbestimmung der Sonnenatmosphäre, insbesondere der Chromosphäre, benützten spektroskopischen Methoden mittels der Intensität und Kontur von Atomlinien die Bestimmung mit Hilfe von Bandenspektren treten zu lassen. Hierzu wurden Flashspektren im Wellenlängenbereich 4030 bis 5000 Å ausgewertet, die REDMAN bei der Sonnenfinsternis vom 1. 10. 1940 mit einer Dispersion von 3,6 Å/mm bei H<sub>γ</sub> aufgenommen hat. Aus dem CN-Spektrum konnte die (0,1)-Bande bei λ 4216 (<sup>2</sup>Σ<sup>+</sup>—<sup>2</sup>Σ<sup>+</sup>) ausgewertet werden und ergab eine Anregungstemperatur von 5500°. Vom CH-Spektrum war die (0,0)-Bande bei λ 4300 (<sup>2</sup>Δ—<sup>2</sup>Π) erreichbar. Allerdings ist ihre Struktur sehr kompliziert. Die Anregungstemperatur ergab sich zu 7400° aus dem P-Ast und zu 5100° aus dem R-Ast. REDMAN hatte aus Metalllinien derselben Flashaufnahme eine (kinetische) Temperatur von 30000° abgeleitet. Oster.

6982 **K. Urbanik and A. Zieba.** *Prediction of solar activity.* Archiw. Elekt. (poln.) **5**, 355—364, 1956, Nr. 2. (Orig. poln. m. russ. u. engl. Zfg.) Die Vorhersagemöglichkeit der die Sonnenflecken charakterisierenden WOLF-Zahlen wird untersucht. Es wird angenommen, daß die Änderungen zufälliger Art sind, so daß Wahrscheinlichkeitsbetrachtungen angewandt werden können. Hauptsächlich wird die KOLMOGOROW-WIENERSche lineare Vorhersage behandelt. Deren Anwendbarkeit ist jedoch durch die erforderliche große Zahl von Beobachtungsdaten im vorliegenden Fall nicht gegeben, so daß statt dessen ein einfacheres Verfahren entwickelt wird, das auf der Theorie der Entscheidungsfunktionen beruht. (Nach der Zfg.) V. Weidemann.

6983 **G. Schrutka-Rechtenstamm.** *Neureduktion der acht von J. Franz und der vier von F. Hayn gemessenen Mondkraterpositionen.* S. B. öst. Akad. Wiss., Abt. II **165**, 97—126, 1956, Nr. 1/4. Weidemann.

6984 **Jörgen Jensen.** *Satelliten.* Phys. Bl. **13**, 73—82, 1957, Nr. 2. (Febr.) (Baltimore, Maryland.) Vf. beschreibt die technischen Gesichtspunkte des amerikanischen „Vanguard-Projektes“, d. h. die Planung des Startes von kleinen Satelliten, die auf einer stabilen Flugbahn um die Erde kreisen sollen, um auf dem Funkwege automatisch Meßergebnisse an Bodenstationen senden zu können. In einem kurzen Anhang wird gezeigt, welche elementaren energetischen und kinetischen Voraussetzungen erfüllt sein müssen, um einen Erdsatelliten auf seine Bahn zu bringen und ihn dort zu halten. Stenzel.

6985 **Gerald S. Hawkins and Allan F. Cook.** *Inadequacy of recombination as the source of light from enduring meteor trains.* Nature, Lond. **178**, 161, 1956, Nr. 4525. (21. Juli.) (Cambridge, Mass., Harvard Coll. Obs.) Unter Verwendung des Rekombinationskoeffizienten von ÖPIK (Ber. **34**, 2281, 1955)  $\alpha = 2,6 \cdot 10^{-13}$  cm<sup>3</sup>/s und einer Ionenpaarerzeugung von  $1,2 \cdot 10^{15}$  cm<sup>-1</sup> für die Perseiden und von

$1,43 \cdot 10^{14} \text{ cm}^{-1}$  für die Geminiden, sowie des Diffusionskoeffizienten von GREENHOW und NEUFELD (Ber. 34, 2089, 1955) unterscheiden sich berechnete und beobachtete Intensitäten um mehr als zwei Größenordnungen. Für den Vergleich wird die Formel  $I_0 = 4\pi R^2 \cdot F_g \sin \Theta / 0,00102 R$  zugrundegelegt, wobei der mittlere Abstand zu  $R = 155 \text{ km}$  und der mittlere Winkel der Meteorbahnen zum Sehstrahl zu  $\sin \Theta = 0,138$  angenommen wird.  $F_g = 1,5 \cdot 10^{-8} \text{ erg/cm}^2\text{s}$  gibt die Einstrahlung eines Sternes sechster Größenklasse, von denen mehrere im Abstand der visuellen Auflösungsgrenze,  $0,00102 \text{ rad}$ , aneinandergereiht die leuchtende Spur des Meteoren darstellen sollen. V. Weidemann.

6986 Konradin Ferrari d'Oecleppo. *Beitrag zur Bestimmung des Radienverhältnisses bei Bedeckungsveränderlichen*. S. B. öst. Akad. Wiss., Abt. II 165, 1—39, 1956, Nr. 1/4. Das von SCHNELLER zur Bestimmung der Systemkonstanten der Bedeckungsveränderlichen unter Voraussetzung gleichmäßig heller Sternscheiben entwickelte Verfahren wird auf Sterne mit verschiedenen Graden der Randverdunkelung ausgedehnt. Die dafür erforderlichen Hilfstafeln werden vorgelegt. Es wird ein einfaches Verfahren angegeben, um zugleich mit der Bestimmung des Radienverhältnisses  $k$  eine Entscheidung über den wahrscheinlichsten Grad der Randverdunkelung zu treffen, so daß die übrigen Systemkonstanten und die theoretische Lichtkurve nur noch für ein Wertepaar des Radienverhältnisses  $k$  und des Randverdunkelungskoeffizienten  $x$  berechnet zu werden brauchen. H. M. Weiß.

6987 J. Hopmann. *Photometrisch-kolorimetrische Beobachtungen von visuellen Doppelsternen. IV. Das zweite Programm. Beobachtungen mit dem Blau-Rot-Keil-Kolorimeter von 133 Sternen*. S. B. öst. Akad. Wiss., Abt. II 165, 41—55, 1956, Nr. 1/4. Die gemessenen Objekte gehören zu einer Gruppe von 350 Paaren überwiegend zwischen  $+30$  und  $+90^\circ$ . Zwei Tabellen enthalten 60 kolorimetrische Anhaltsterne und die Ergebnisse,  $c_2/T$ -Werte, mit einem durchschnittlichen Fehler von  $\pm 0,155$ . V. Weidemann.

6988 G. Thiessen. *Untersuchungen an pulsierenden Sternen. II. Zur Bestimmung der wahren Pulsationsgeschwindigkeit aus den Radialgeschwindigkeitsmessungen*. Z. Astrophys. 41, 259—270, 1957, Nr. 4. (1. Febr.) (Hamburg-Bergedorf, Sternw.) Bei pulsierenden Sternen ist die infolge einer Expansion oder Kontraktion der Sternoberfläche gemessene Radialgeschwindigkeit von der wahren Pulsationsgeschwindigkeit verschieden, da das über die Sternscheibe integrierte Licht vorwiegend aus Gebieten stammt, in denen die Pulsationsrichtung gegen die Beobachtungsrichtung geneigt ist. Vf. zeigt, daß die erforderliche Korrektur an den Meßwerten, solange nur die tiefste Stelle der Linienkontur berücksichtigt wird, stark von dem Mechanismus der Linienverbreiterung abhängt (Rotation; isotrope, radiale oder transversale Makroturbulenz). Da aber von der Beobachtung her nicht entschieden werden kann, welcher Verbreiterungsmechanismus jeweils vorherrscht, ist dann eine zuverlässige Korrektur nicht möglich. Vf. untersucht durch Rechnung die verschiedenen Verbreiterungsmechanismen und zeigt, daß eine zuverlässige Umwandlung von gemessener in wahre Pulsationsgeschwindigkeit nur bei Berücksichtigung der ganzen Linienkontur möglich ist, da der daraus gewonnene Schwerpunkt des Linienprofils unabhängig ist von der wirksamen Linienverbreiterung. Der gesuchte Korrekturfaktor erweist sich als nur schwach abhängig von der Randverdunkelung. Elsässer.

6989 K. Eberlein. *Die HeIII-HII-Schichtung in planetarischen Nebeln. Teil II. Die Relativintensitäten von He II  $\lambda 4686$  zu  $H_\beta$  und Vergleich der theoretischen Modellrechnung mit der Beobachtung*. Z. Astrophys. 41, 271—303, 1957, Nr. 4. (1. Febr.) (Hamburg-Bergedorf, Sternw.) Im Anschluß an eine frühere Arbeit

(Z. Astrophys. **38**, 14, 1955), in der für einen Modellnebel, der nur aus H und He besteht, die Radien der HeIII und HII Ionisationszone abgeleitet wurden, sind Berechnungen des Intensitätsverhältnisses  $\pi = I(\text{HeII}, \lambda 4686) : I(\text{H}\beta)$  als Funktion der Anregungstemperatur des Zentralsterns und der Elektronentemperatur des Nebelgases durchgeführt worden. Bei bekannter Helligkeitsdifferenz  $\Delta m$  zwischen Nebel und Zentralstern kann an Hand des betrachteten Modells auf die Temperatur des Zentralsternes geschlossen werden. Vf. wendet die dargestellte Methode auf 28 Nebel mit bekanntem  $\pi$  und  $\Delta m$  an. Die abgeleiteten Temperaturen liegen zwischen  $50\,000^\circ\text{K}$  und  $200\,000^\circ\text{K}$ . Bei 14 Nebeln, wo das Verhältnis der Radien der monochromatischen Nebelbilder von HeII 4686 und H $\beta$  bekannt ist, werden die Häufigkeiten von He relativ zu H bestimmt. Für He:H (Atomzahlen) ergibt sich im Mittel 15%. Elsässer.

**6990 William L. Kraushaar.** *The magnetic field in the vicinity of the solar system.* Progr. theor. Phys., Kyoto **14**, 77, 1955, Nr. 1. (Juli.) (Osaka, Osaka City Univ.) Kurze Mitteilung über Untersuchungen des Einflusses von Richtung und Größe eines in der Sonnenumgebung wirksamen allgemeinen galaktischen Magnetfeldes auf von der Sonne ausgehende und auf der Erde einfallende Ultrastrahlungsteilchen kleiner Energie mit dem Ergebnis, daß das galaktische Feld in der Sonnenumgebung nicht stärker als einige  $10^{-6}$  Gauß sein kann. Larenz.

**6991 J. Hopmann und K. Haidrich.** *Der galaktische Sternhaufen I. C. 4996.* S. B. öst. Akad. Wiss., Abt. II **165**, 57—96, 1956, Nr. 1/4. Die Eigenbewegungen von 23 Sternen der sehr kompakten Gruppe, die zur PCyg-Assoziation gehört, werden ermittelt. Dabei ergibt sich, daß PCyg vor 1 bis  $2 \cdot 10^5$  Jahren noch im Haufen stand. Die Gesamtmasse wird mit etwa 60 Sonnenmassen, die durchschnittliche Raumdichte mit  $4,6 \cdot 10^{-22} \text{ g/cm}^3$  angegeben.

V. Weidemann.

## XI. Geophysik

**6992 Y. Väisälä.** *Bemerkungen zur Methode der Basismessung mit Hilfe der Lichtinterferenz.* Veröff. finn. geod. Inst. 1955, Nr. 47, 12 S. An dem vom Vf. entwickelten Interferenzkomparator mit seinen Kompensatorplatten wurden von deutscher Seite zwei Mängel beanstandet: 1. das verwendete Quarzmetrier mit seinen sphärischen Endflächen läßt sich in seiner Länge nicht besser als auf  $\pm 0,5 \mu$  bestimmen, 2. die Verwendung der Kompensatorplatten im Beobachtungsfernrohr bedingt Dispersionsfehler, die auf 6 m schon  $7 \mu$  erreichen können. Vf. behauptet dagegen, 1m-Quarzmaße mit sphärischen Endflächen mit einer Genauigkeit von  $\pm 0,01 \mu\text{m}$  in seiner Länge bestimmen zu können. Weiterhin ist es zwar grundsätzlich möglich, die Kompensatoren bei der Meßanordnung zu vermeiden, doch sei ihre Verwendung wegen der schnelleren Interferenzstreifenfindung wünschenswert und der dabei auftretende Fehler vernachlässigbar bei einer relativen Meßgenauigkeit von  $10^{-7}$ . Dühmke.

**6993 Arne Bjerhammar.** *Elektrooptische Entfernungsmessung.* Bull. geod. int. (NS) 1956, Nr. 40, S. 1—15. (1. Juni.) (Dtsch. Übers. aus: Svensk. Lantmäteritidskr. **2**, 1955.) (Stockholm, Kgl. T. H.) In ausführlicher Übersicht werden die bisherigen Versuche besprochen, die Methoden der Lichtgeschwindigkeitsmessung bei bekannt vorausgesetztem  $c$  umgekehrt zu Entfernungsmessungen zu benutzen. Die möglichen Verfahren und ihre Fehlerquellen (Frequenz-

konstanz der Lichtmodulation, Rauschstörungen, Laufzeiteinflüsse in Empfangszellen usw.) werden diskutiert. An Stelle sonst üblicher Modulation mit KERR-Zellen erbringt eine solche mit Piezoquarz in Resonanzfrequenz erhebliche Vereinfachung bei hoher Genauigkeit. Ein leicht transportabler Gerätetyp mit Phasendiskriminator nach einem Doppelsuperheterodyn-Prinzip gestattet unmittelbare Entfernungsmessung aus der Phasendifferenz zwischen dem ausgesandten und dem von einem Zielpunkt zurückreflektierten Lichtbündel.

Leo.

**6994 Otto Th. Hahn.** *Messung magnetischer Feldstärken an Bord von Schiffen.* Dtsch. hydrogr. Z. **8**, 49—58, 1955, Nr. 2. (Hamburg, Dtsch. Hydrogr. Inst.) Im ersten Teil werden bekannte und neue Meßverfahren behandelt, die die Schwingungs- und Ablenkungsmethode benutzen; im zweiten Teil folgen die Induktionsmethoden, von denen diejenigen mittels Klappspule und Fluxmeter und mittels rotierendem Meßgenerator für den Schiffsgebrauch am geeignetsten erscheinen. Die Methoden werden hinsichtlich Meßgenauigkeit und apparativem Aufwand verglichen.

H. Weidemann.

**6995 Otto Meyer und Dietrich Voppel.** *Ein Theodolit zur Messung des erdmagnetischen Feldes mit der Förster-sonde als Nullfeldindikator.* Dtsch. hydrogr. Z. **7**, 73—77, 1954, Nr. 3/4. (Hamburg, Dtsch. Hydrogr. Inst.) Ein älterer Reisetheodolit mit Induktoraufsatz wurde mit einer FÖRSTER-Sonde als Nullfeldindikator versehen. Gemessen wurden damit die Deklination D, die Inklination I und (mit einem Kompensationsmagneten) auch die Horizontalintensität H. Die erreichte Genauigkeit und der Meßzeitaufwand entsprechen den üblichen Methoden, wären aber bei Benutzung modernerer Theodoliten verbesserungsfähig.

H. Weidemann.

**6996 H. Volland.** *Zur Theorie des Sonnenfinsternis-Effektes im Erdmagnetfeld.* J. atmos. terr. Phys. **9**, 131—143, 1956, Nr. 2/3. (Aug./Sept.) (Berlin-Adlershof, Heinr.-Hertz-Inst.) Vf. nimmt an, daß man die Stromfunktion S zur Zeit der Sonnenfinsternis linear in die ungestörte Funktion Sq und die Störfunktion Se zerlegen kann. Den Mittelpunkt dieses letzteren Stromsystems läßt er mit dem Zentrum des Kernschattens zusammenfallen und diesem folgen. Er nimmt weiter an, daß die Stromfäden in der Schattenzone parallel und die Ströme einander entgegengesetzt gerichtet sind. Die Leitfähigkeitsänderung der Ionosphäre im Bereich der Schattenzone durch die Sonnenfinsternis identifiziert Vf. mit der Änderung der maximalen Elektronendichte in der E1- und F1-Schicht. Damit kann Vf. Se nach der Dynamotheorie und damit auch die resultierende Änderung der Komponenten des erdmagnetischen Feldes am Boden berechnen. In der numerischen Auswertung ist als mittlere Höhe der stromführenden Schicht 150 km angenommen worden. Der Vergleich der berechneten mit den beobachteten Werten während der Sonnenfinsternis am 30. 6. 1954 ergibt eine gute Übereinstimmung. Sie liegt im Rahmen der erwarteten Genauigkeit.

W. Becker.

**6997 Fritz Errulat.** *Dezimalklassifikation des Schrifttums erdmagnetischen Inhalts.* Dtsch. hydrogr. Z. **8**, 31—38, 1955, Nr. 1. (Hamburg, Dtsch. Hydrogr. Inst.) (Im Einvernehmen mit dem Deutschen Normenausschuß, Berlin.)

H. Weidemann.

**6998 E. V. Ashburn.** *Measurement of auroral radiation 3200 Å with a photon counter (Geiger tube).* J. atmos. terr. Phys. **9**, 156—157, 1956, Nr. 2/3. (Aug./Sept.) (China Lake, Calif., U. S. Naval Ordnance Test Stat.) Vf. berichtet über die Möglichkeit, den Photonenstrom aus schwachen bis starken Nordlichtern mit Hilfe eines Photonenzählrohres (GEIGER-Zähler mit Kupferkathode) zu messen.

Vf. zählte damit während eines schwachen Nordlichtes 44,5 Impulse/min und während eines starken Nordlichtes 26600.  
W. Becker.

6999 L. Harang. *Height distribution of auroral emissions*. J. atmos. terr. Phys. **9**, 157—159, 1956, Nr. 2/3. (Aug./Sept.) (Blindern, Oslo, Astrophys. Inst.) Vf. hat die Höhenabhängigkeit (80—180 km) der Intensitäten der Linien 4728, 5577, 6300 und 6450 Å in einem Nordlichtbogen mit Hilfe eines Photometers gemessen. Er findet, daß die Emission auf 6300 Å mit der Höhe langsamer abnimmt als in den anderen Spektralbereichen. Es wird vermutet, daß dieser Effekt durch eine mit der Höhe abnehmende Stoßaktivierung des langlebigen D-Anregungszustandes verursacht wird. Das verwendete Photometer wurde von A. OMHOLT und L. HARANG im (Ber. **35**, 2242, 1956) beschrieben.  
W. Becker.

7000 J. W. Chamberlain. *Resonance scattering by atmospheric sodium. I. Theory of the intensity plateau in the twilight airglow*. J. atmos. terr. Phys. **9**, 73—89, 1956, Nr. 2/3. (Aug./Sept.) (Chicago, Univ., Yerkes Obs.) Vf. berechnet die absoluten Helligkeiten der Linien D<sub>2</sub> und D<sub>1</sub> und ihr Intensitätsverhältnis im Spektrum einer atmosphärischen Na-Schicht in Abhängigkeit von der Anzahl der Na-Atome und der Zeit nach Sonnenuntergang am Erdboden direkt unter dem Beobachtungspunkt. Als Zenitdistanz der Beobachtungsrichtung sieht Vf. 0° bzw. 75° vor. Vorausgesetzt wird isotrope Resonanzstreuung und Strahlungsaustausch unter den Na-Atomen in der Schicht. Die endliche Linienbreite der einfallenden Sonnenstrahlung wird berücksichtigt. Vom Erdboden wird vorausgesetzt, daß er das ihn treffende Streulicht wieder diffus reflektiert. Die absoluten Daten vergleicht Vf. dann mit den von HUNTEN beobachteten absoluten Intensitäten, letztere sind nur wenig größer; die möglichen Ursachen werden diskutiert. Durch Vergleich der gemessenen mit den berechneten Intensitätsverhältnissen der D-Linien bestimmt Vf. die Anzahl der Na-Atome in einer Säule von 1 cm<sup>2</sup> Querschnitt im Mittel zu 10<sup>9</sup> im Sommer bzw. 10<sup>10</sup> im Winter. Vf. betont die größere Genauigkeit des letzteren „Winter“-Vergleiches gegenüber allen anderen Methoden.  
W. Becker.

7001 A. Vallance Jones. *Ca II emission lines in the twilight spectrum*. Nature, Lond. **178**, 276—277, 1956, Nr. 4527. (4. Aug.) (Saskatoon, Univ. Saskatchewan, Phys. Dep.)  
Bartholomeyczky.

7002 O. Burkard. *Thermische Aufspaltung ionosphärischer Schichten*. Arch. Met., Wien (A) **2**, 308—314, 1950. Die Energie der in der F-Schicht absorbierten Lichtquanten ist vermutlich größer als die Ionisierungsarbeit erfordert. Die dadurch bewirkte Erwärmung hat ihrerseits Einfluß auf die Ionisierungsstärke. Dieser Einfluß wird unter Zugrundelegung einer schichtförmigen Erwärmung rechnerisch dargestellt. Die erhaltene Gleichung erweist sich als unübersichtlich, so daß ein Spezialfall behandelt wird: Höhe der maximalen Ionenproduktion und Höhe des Temperaturmaximums sollen zusammenfallen. Dann verschiebt sich das Maximum der Ionenproduktion mit zunehmender Erwärmung in größere Höhen. Dabei nimmt die Produktion zunächst auf 70% des Ausgangswertes ab, um sodann wieder leicht anzusteigen. Gleichzeitig bildet sich in geringerer Höhe ein sekundäres Maximum, das etwa die Hälfte bis ein Drittel des Hauptmaximums beträgt. Vf. hält es für möglich, daß durch seinen Ansatz das noch nicht befriedigend gelöste Problem der F<sub>1</sub>- und F<sub>2</sub>-Schichten einer Lösung zugeführt werden kann, wobei allerdings die hergeleitete Gleichung allgemein gelöst werden muß.  
Michalowsky.

7003 O. Burkard. *Studie zur weltweiten Ionosphärenstörung vom 15. März 1948*. Arch. Met., Wien (A) **2**, 315—324, 1950. Zunächst wird eine Klassifikation der Ionosphärenstörungen zur Gewinnung einer besseren Übersicht vorgeschlagen. Sodann wird über eine größere Störung berichtet, zu deren Bearbeitung Beobachtungs-

material von 30 in der ganzen Welt verstreuten Stationen zur Verfügung stand. Die Störung bestand in einer Abweichung der kritischen Frequenz der  $F_2$ -Schicht vom Mittel. Zu ihrer Charakterisierung wurde ein Störungsmaß eingeführt, das den Nachweis liefert, daß die Ionosphärenstörungen vom Magnetfeld der Erde abhängen. Hierfür wird eine Erklärungsmöglichkeit angedeutet. Die Störungen verlaufen nach Ortszeit. Sie lassen sich nicht einer bestimmten Erscheinung auf der Sonnenoberfläche zuordnen.

Michalowsky.

**7004 J. W. Dungey.** *The effect of ambipolar diffusion in the night-time F layer.* J. atmos. terr. Phys. **9**, 90—102, 1956, Nr. 2/3. (Aug./Sept.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Vf. untersucht, ob nicht ambipolare Diffusion und evtl. eine — aus mathematischen Gründen — konstante Relativgeschwindigkeit des Elektronengases bzw. Plasmas gegen das Neutralgas die durchschnittliche, nächtliche Änderung der Elektronendichte der F-Schicht erklärt. Es wird angenommen, daß die Elektronen nur durch Anlagerung an das Neutralgas der Beobachtung unzugänglich werden, daß dieses isotherm sei und seine Dichte der barometrischen Höhenformel genüge. Jegliche horizontale Abhängigkeit der Veränderlichen wird ausgeschlossen. Damit wird die Differentialgleichung linearer und die Lösung kann durch eine Summe von Funktionen beschrieben werden, die eine exponentielle, zeitliche Abnahme der Elektronendichten ausdrücken. Diese Funktionen führen letztlich zu einer Schicht vom CHAPMANSchen Typ. Nach Vf. bleibt dieser Schichtverlauf und damit auch die Richtigkeit der Voraussetzungen experimentell noch zu verifizieren. Auch kann die vorgelegte Theorie erst dann weiteren Aufschluß über die Vorgänge in der F-Schicht geben, wenn es gelingt, mit größerer Genauigkeit als bisher, die Änderung der wahren Verteilung der Elektronendichten in der F-Schicht zu bestimmen.

W. Becker.

**7005 S. Borowski, S. Jasinski and S. Manezarski.** *Doppler effect in ionospheric propagation.* Archiw. Elekt. (poln.) **5**, 343—353, 1956, Nr. 2. (Orig. poln. m. russ. u. engl. Zfg.) Da die Angaben verschiedener Autoren über den DOPPLER-Effekt um Größenordnungen differieren, wird das Problem in Allgemeinheit mathematisch behandelt und ein Vergleich mit den Beobachtungen durchgeführt. Eine geometrisch-optische Formel ergibt nur kleine Frequenzänderungen. Sie ist gültig, solange man genügend weit von der Grenzfrequenz entfernt ist. Nahe der Grenzfrequenz verhält sich die Ionosphäre wie ein selektiver Tiefpaß mit sich gleichmäßig ändernden Parametern. Infolgedessen wird der reflektierte Impuls in eine Reihe von Wellenzügen aufgespalten. Das FOURIER-Integral ergibt ein ausgedehntes Frequenzspektrum, in Übereinstimmung mit der Beobachtung. Daher empfiehlt es sich, beim Empfang von Standardfrequenzen entfernter Kurzwellenstationen die Nähe der Grenzfrequenz zu meiden. (Nach d. Zfg.)

V. Weidemann.

**7006 N. J. Skinner and R. W. Wright.** *Equatorial ionospheric absorption.* J. atmos. terr. Phys. **9**, 103—117, 1956, Nr. 2/3. (Aug./Sept.) (Ibadan, Nigeria, Univ. Coll.) Vff. beobachteten von Dezember 1953 bis Dezember 1954 durch visuellen Amplitudenvergleich aufeinanderfolgender Echos die Absorption der Ionosphäre über Ibadan ( $\phi = 2,5^\circ \text{S}$ ). Die täglichen Mittagswerte wurden auf acht verschiedenen Frequenzen von 2,0 bis 5,8 MHz aus je 40 bis 50 statistisch zufälligen Einzelablesungen bestimmt. Einzelne, ganztägige Beobachtungen auf diesen Frequenzen ergänzten das Meßprogramm. Gelegentlich studierten Vff. mittags auch die genaue Frequenzabhängigkeit auf 20 und mehr Frequenzen. Entgegen der Erwartung waren die gemessenen, nichtselektiven Absorptionskoeffizienten den Beobachtungsfrequenzen direkt, nicht aber deren Quadrat umgekehrt proportional. Wieder entgegen der Erwartung konnte die tageszeitliche Abhängigkeit der Daten von der Zeitdistanz  $\chi$  durch  $(\cos \chi)^{0,75}$  anstatt  $(\cos \chi)^{1,5}$  ausgedrückt werden. Beide Ergebnisse können nunmehr nach Vff. so verstanden werden, daß

die D-Schicht einer CHAPMANschen Schicht ähnlich ist und sich in etwa 75 km Höhe befindet, d. h. dort, wo die sekundliche Stoßzahl der Elektronen ungefähr gleich der Beobachtungsfrequenz ist. Die jahreszeitliche Abhängigkeit der nicht-selektiven Absorptionskoeffizienten konnten Vff. durch  $(\cos \chi)^2$  beschreiben. — In mittleren Breiten beträgt der Exponent 0,75 im Sommer. — Hierfür konnte keine Erklärung gegeben werden. W. Becker.

**7007 M. E. Szendrei and M. W. McElhinny.** *Recombination and attachment in the F1 and F2 layers during the solar eclipse of 25 December 1954.* J. atmos. terr. Phys. **9**, 118—130, 1956, Nr. 2/3. (Aug./Sept.) (Grahamstown, S. Afr., Rhodes Univ., Phys. Dep.) Zwischen 05.00 h und 10.00 h (S.A.Z.), 15 Tage vor und nach der annähernd totalen Sonnenfinsternis (85,8%) über Grahamstown, loteten Vff. viertelstündlich die Ionosphäre. Am 25. 12. 1954 selbst wurden alle 2,5 min Echo-lotungsaufnahmen mit veränderlicher Frequenz gemacht. Aus allen diesen Aufnahmen bestimmten Vff. unter Vernachlässigung des Einflusses des erdmagnetischen Feldes die wahre Höhenabhängigkeit der Elektronendichte und daraus wieder deren zeitliche Änderung in bestimmten Höhen im Mittel während der Kontrolltage und am Tage der Sonnenfinsternis selbst. Vff. fanden, daß der beobachtete unterschiedliche Verlauf in der E1- und F1-Schicht am ehesten durch die Rekombinationsgleichung beschrieben wurde, wobei der Rekombinationskoeffizient annähernd höhenunabhängig war ( $5-7 \cdot 10^{-9}$  cm<sup>3</sup>/s zwischen 120 und 200 km Höhe). In der F2-Schicht wurde nach Vff. die zeitliche Änderung der Elektronendichte sowohl durch Rekombination ( $\alpha$ ) als auch durch Anlagerung ( $\beta$ ) bestimmt. Die gefundenen Koeffizienten nahmen dabei stark mit der Höhe ab,  $\alpha = 3 \cdot 10^{-11}$  cm<sup>3</sup>/s und  $\beta = 1 \cdot 10^{-6}$  s<sup>-1</sup> in 280 km Höhe. Irgendwelche Bewegungsvorgänge wurden in der Analyse nicht berücksichtigt. W. Becker.

**7008 R. A. Brown.** *Lunar variations of the F2 layer at Ibadan.* J. atmos. terr. Phys. **9**, 144—154, 1956, Nr. 2/3. (Aug./Sept.) (Ibadan, Nigeria, Univ. Coll., Phys. Dep.) Von der Station Huancayo war bis jetzt bekannt, daß am Äquator die lunaren Gezeiten mit beträchtlicher Amplitude, 0,12 MHz und 7,7 km, die ordentlichen F2-Grenzfrequenzen bzw. die wahre Höhe des Maximums dieser Schicht mitbestimmen (Maxima 3,8 bzw. 8,1 lunare Stunden nach örtlicher Kulmination). Weniger diese großen Amplituden als die großen Phasenverschiebungen gegenüber den viel späteren, lunaren Bewegungen in mittleren Breiten (6,2 lunare Stunden) glaubte man bislang als eine Besonderheit der Station Huancayo ansehen zu müssen. Unbekannt war auch, ob allgemein die solaren und lunaren Gezeiten einander beeinflussen. Diesen Fragekomplex untersucht Vf. mittels des zweijährigen Beobachtungsmaterials der Äquatorstation Ibadan. Er findet die obigen Daten der Station Huancayo bestätigt. Keinerlei Ähnlichkeit lassen jedoch die jahreszeitlichen Änderungen erkennen. Nach Vf. scheint die gegenseitige Beeinflussung der solaren und lunaren Gezeiten mit zunehmender Breite rasch abzunehmen; am Äquator ist der Effekt in Huancayo am größten, in Ibadan ist er viel kleiner. Für die letztere Station errechnet Vf. daraus eine exponentielle Abnahme des wirksamen Rekombinationskoeffizienten mit der Höhe. W. Becker.

**7009 M. Berger.** *Beeinflussung des luftelektischen Potentialgefälles durch meteorologische Erscheinungen.* Z. Met. **10**, 244—249, 1956, Nr. 8. (Aug.) (Potsdam, Meteor. Hydrol. Dst. DDR, Fachabt. Bibl. Veröffentl.) Legt man stündliche Mittelwerte des Potentialgefälles zugrunde, das mit einem Quadrantenelektrometer nach BENNDORF mit Poloniumsonde gemessen wurde, dann zeigt sich kein eindeutiger Zusammenhang zu den meteorologischen Erscheinungen wie Gewitter und Fronten. Die Untersuchung von Einzelfällen erscheint zweckvoller zu sein. —

Dagegen ergibt sich ein Zusammenhang zwischen luftelektrischem Potentialgefälle und Höhenwind. Bei NW-Strömung hat das Potentialgefälle ein Minimum, bei SW-Strömung ein Maximum, wobei die Unterschiede im Winter ausgeprägter als im Sommer sind.

Diem.

**7010 H. Israëli.** *Zur Entwicklung der luftelektrischen Grundanschauungen.* Arch. Met., Wien (A) 3, 1—16, 1951. Erst die Erkenntnis, daß es sich bei den luftelektrischen Erscheinungen nicht um ein elektrostatisches, sondern um ein dynamisches Problem handelt, brachte ein Wiedererwachen der korrelativen elektrisch-meteorologischen Betrachtungsweise. Als Beispiel hierfür wird im zweiten Teil der Arbeit das Zustandekommen der verschiedenen luftelektrischen Tagesgänge untersucht. Das luftelektrische Potentialgefälle ist proportional der Länge der Luftsäule, über die sich die Messung erstreckt, und der Gesamtpotentialdifferenz zwischen Erde und luftelektrischer Ausgleichsschicht, und umgekehrt proportional dem spezifischen Säulenwiderstand. Letzterer ist über See nur einer geringen täglichen Veränderung unterworfen, so daß hier das Potentialgefälle einer Luftsäule im wesentlichen der Gesamtpotentialdifferenz zwischen Erde und Ausgleichsschicht folgt. Es ergibt sich somit eine einfache Schwingung während eines Tages (Weltzeitperiode). Über Land hingegen, wo der Austausch einen ausgeprägten Tagesgang zeigt, hat der spezifische Säulenwiderstand einen einfach-periodischen Tagesgang, der sich mit der Weltzeitperiode zu einer Doppelschwingung kombiniert.

Michalowsky.

**7011 H. Norinder und R. Siksnä.** *Variationen des Ionengehaltes in der bodennahen Luftschicht.* Arch. Met., Wien (A) 3, 29—39, 1951. Im Winter 1948/49 und Sommer 1949 wurden zwei 16- bzw. 13tägige Meßreihen der Ionenkonzentration in Schweden gemacht. Diese war ziemlich hoch, betrug rund  $n = 1000 \text{ cm}^{-3}$ , wobei die Zahl der positiven Ionen überwog. Im allgemeinen lassen sich die Variationen so erklären, daß Luftmassen mit erhöhter Konzentration zum Beobachtungsort gelangt sein müssen. Ein bei Regen eintretendes Überwiegen der negativen Kleinionen war wohl eine Folge des LENARD-Effektes. Es werden dann zwei andere Arten von Konzentrationserhöhungen betrachtet. Im ersten Fall tritt bei einem Gewitter eine sehr plötzliche und starke Zunahme auf, genau zur Zeit des intensivsten Niederschlags. Die negative Ionenkonzentration erhöht sich noch stärker als die positive. Es werden Ionenerzeuger in großer Zahl mit nach unten gebracht. Bei einem Schauer, ohne Gewitter, lagen die Verhältnisse ganz ähnlich. — Im andern Fall wurde eine starke Konzentration der Kleinionen beider Vorzeichen in klaren, windstillen Nächten beobachtet. Hier muß es sich um Emanation aus dem Erdboden handeln.

de Bary.

**7012 S. V. Chandrashekhara Aiyar, C. G. Khot, K. R. Phadke and C. K. Sane.** *Tropical thunderstorms as noise radiators.* J. sci. industr. Res. 14B, 361—376, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Poona, Coll. Engng.)

V. Weidemann.

**7013 G. Allverti und G. Lovera.** *Über einige in Oberitalien beobachtete Kugelblitze.* Arch. Met., Wien (A) 3, 77—83, 1951. Es gibt im wesentlichen zwei Deutungsweisen für Kugelblitze: entweder muß er als zu einer eben stattfindenden Entladung gehörend betrachtet werden, dann kann seine Lebensdauer nur wenige Sekunden betragen, oder als ein gasförmiges System, daß von der Entladung herrührt und für einige Zeit eine selbständige Existenz besitzt. Keine dieser Theorien vermag den Kugelblitz ganz zu erklären, vielmehr wird er je nach den Verhältnissen mehr dem einen oder anderen System entsprechen. — Anschließend werden noch verschiedene Augenzeugenberichte von Kugelblitzen gebracht.

de Bary.

**7014 Walther Gerlach.** *Untersuchungen über radioaktive Regen.* Atomkernenergie 1956, S. 237—244, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (München, Univ., I. Phys. Inst.) Seit

April 1955 wird der jeweils in 24 h über München fallende Niederschlag — Regen, Schnee, Tau — gesammelt, eingedampft und der Rückstand auf seine  $\beta$ -Aktivität untersucht. Da die natürliche Aktivität (Radium und Thoriumemanation mit Folgeprodukten) nach ca. 3 Tagen praktisch abgeklungen ist, geben die Messungen des Rückstandes nach dieser Zeit nur die Aktivität, die durch radioaktiven Bombenstaub hervorgerufen wird. Durch Vergleich mit einem Kaliumeichpräparat wird diese Aktivität in  $\mu\text{ C/m}^2$  oder  $\mu\text{ C/ltr.}$  umgerechnet. Es ergeben sich im Durchschnitt Werte von  $1 \cdot 10^{-3} \mu\text{ C/m}^2$  und Spitzenwerte bis zu  $30 \cdot 10^{-3} \mu\text{ C/m}^2$ . Durch Auftragen der reziproken Aktivität als Funktion der Zeit (U. S. Government, The Effects of atomic weapons, New-York 1950) läßt sich das Explosionsdatum durch Extrapolation gewinnen. Diese Auswertungen führen für zahlreiche Explosionsstäube mit einer Genauigkeit von  $\pm 1$  Tag auf die offiziell angegebenen Daten. Nach diesem Verfahren werden allerdings auch Explosionen datiert, die nicht offiziell zugegeben wurden. Es werden verschiedene Beobachtungen mitgeteilt, welche zeigen, daß der Grad der Auswaschung eines Staubes aus der Atmosphäre durch den Niederschlag noch von unbekannten Faktoren abhängig ist.

Kranz.

7015 P. King, L. B. Lockhart jr., R. A. Baus, R. L. Patterson jr., H. Friedman and I. H. Blifford jr. *RaD, RaE, and Po in the atmosphere*. *Nucleonics* **14**, 1956, Nr. 6, S. 78, 80, 81, 82, 84. (Juni.) (Washington, Naval Res. Lab.) Zur Bestimmung des Gehaltes der Luft an langlebigen Folgeprodukten der Emanation (RaD, RaE und Po) wurden Proben an mehreren klimatisch und in ihrer geographischen Lage stark verschiedenen Stationen entnommen. Nach einer chemischen Aufbereitung, die eingehend beschrieben wird, und einer Fällung von Pb (RaD) und Bi (RaE) wurden die Proben in einer Zentralstation unter gleichen Bedingungen gemessen. Die Sammlung der Aktivitäten erfolgte nach zwei verschiedenen Methoden, einmal durch Durchsaugen eines Luftstromes durch Filterpapier, in dem die radioaktiven Bestandteile festgehalten werden, und zweitens durch Sammlung von Regenwasser in großen Auffängern. Die bisherigen Messungen zeigten, daß im Mittel die spezifische Aktivität an RaD im Binnenland (Washington D. C.) um etwa eine Größenordnung höher liegt als auf kleinen isoliert gelegenen Inseln (Samoa). Jahreszeitliche Änderungen wurden nicht festgestellt, ebenso keine Abhängigkeit von der Art des Niederschlages (Gewitterschauer oder Landregen) und zeitlichem Abstand zwischen zwei Regenfällen. Dagegen besitzt der erste Teil eines Regens meist eine höhere spezifische Aktivität als die späteren Niederschlagsmengen.

H. M. Weiß.

7016 J. N. Carruthers, A. J. Woods and A. J. Lee. *On the instrumental measurement of line shape under water*. *Dtsch. hydrogr. Z.* **7**, 22—35, 1954, Nr. 1/2. (Hamburg, Dtsch. Hydrogr. Inst.) Untertitel: Concerning the Determination of the Vertical Distribution of Slope (Magnitude and Direction) down Oceanographical Wires, and the Measurement of the Current-Caused Obliquity of a Rope Strained between an Anchor and a Sub-Surface buoy. Es werden drei einfache Geräte beschrieben, mit deren Hilfe es möglich ist, den Verlauf einer Drahtlitze unter Wasser festzustellen, an der ozeanographische Instrumente usw. aufgehängt sind, und damit deren wahre Tiefe zu bestimmen.

H. Weidemann.

7017 Friedrich Schüller. *Analyse von Echogrammen zur Ermittlung der wahren Profile von Sanddünen am Boden der Nordsee*. *Dtsch. hydrogr. Z.* **7**, 154—161, 1954, Nr. 5/6. (Hamburg, Dtsch. Hydrogr. Inst.) An Hand von Echolot-Registrierungen unterseeischer Sanddünen werden Probleme der Auflösungsgenauigkeit von Echoloten verschiedener Konstruktion (Frequenz, Impulsfolge, Bündelung) und unter verschiedenen Bedingungen (Schiffsgeschwindigkeit, Schnittwinkel mit den Dünenkämmen) diskutiert.

H. Weidemann.

**7018 Kurt Kalle.** *Zur Frage der inneren thermischen Unruhe des Meeres.* Dtsch. hydrogr. Z. **6**, 145—170, 1953, Nr. 4/5/6. (Hamburg, Dtsch. Hydrogr. Inst.) Vf. beschreibt im ersten Abschnitt einen thermoelektrischen „Schlierenmesser“, dessen eine Lötstelle direkt ins Meerwasser taucht, während die zweite im Inneren einer mehrere Zentimeter starken Nibrenwachsschicht isoliert ist, sowie einen ähnlich gebauten „Gradientenmesser“, der zwei freie Lötstellen im senkrechten Abstand von 50 cm untereinander enthält. In den folgenden Abschnitten werden Ergebnisse von mit Hilfe dieser Instrumente erzielten Messungen der thermischen Feinstruktur im Meere, insbesondere im Bereich der thermischen Sprungschichten, berichtet.

H. Weidemann.

**7019 Albert Defant.** *Turbulenz und Vermischung im Meere.* Dtsch. hydrogr. Z. **7**, 2—14, 1954, Nr. 1/2. (Hamburg, Dtsch. Hydrogr. Inst.) In Anlehnung an die molekularen Diffusionsvorgänge benutzt man die FICKsche Diffusionsgleichung zur Darstellung von Turbulenzvorgängen, jedoch mit Koeffizienten stark variierender Größe (die Koeffizienten der vertikalen und horizontalen Vermischung verhalten sich etwa wie 1 zu  $10^6$  bis  $10^7$ ). Nunmehr scheint experimentell und theoretisch ein kontinuierliches „Spektrum“ des Vermischungskoeffizienten nachgewiesen, das von molekularen Werten bis zu  $10^9$  und darüber reicht. Der Koeffizient ist der  $4/3$ -Potenz einer charakteristischen Länge (Größe des Turbulenzelements) proportional. Bestätigt wird dies durch die neue statistische Turbulenztheorie von V. WEIZSÄCKER und HEISENBERG, deren Anwendung auf die Dynamik der turbulenten Meeresströmungen unter gewissen Abänderungen durchaus möglich erscheint.

H. Weidemann.

**7020 Albert Defant.** *Die Strömungen in Meeresstraßen.* Dtsch. hydrogr. Z. **8**, 1—15, 1955, Nr. 1. (Hamburg, Dtsch. Hydrogr. Inst.) Vf. beschreibt die für alle Meeresstraßen charakteristischen Schichtungs- und Bewegungszustände als thermodynamisches System in der Art einer Wärmekraftmaschine und leitet aus den antitriptischen Bewegungsgleichungen eine Theorie der vertikalen Strömungsverteilung ab, die durch Messungen gut verifiziert wird. Anschließend wird die Ausbreitung einer Wassermasse von einer Meeresstraße in den freien Ozean als Austauschproblem behandelt; auch hier zeigt sich eine gute Übereinstimmung zwischen Theorie und Beobachtungen.

H. Weidemann.

**7021 Albert Defant.** *Atmosphärische und ozeanische lange Wellen und Wirbelstörungen und ihre Ähnlichkeit mit Trägheitsbewegungen.* Dtsch. hydrogr. Z. **9**, 49—55, 1956, Nr. 2. (Hamburg, Dtsch. Hydrogr. Inst.) Der erste Abschnitt behandelt die Gründe für die Ähnlichkeit der von WHIPPLE 1917 untersuchten Trägheitsbewegungen in Äquatornähe mit den von ROSSBY 1940 beschriebenen langen Wellen in nach Osten gerichteten bzw. Wirbelstörungen in nach Westen gerichteten Strömungen. Im zweiten Abschnitt wird eine einfache Ableitung für Trägheitsbahnen größerer Ausdehnung (mit merklichen Breitenunterschieden) gegeben. Es wird gezeigt, daß der kreisförmigen antizyklonalen Bewegung (Trägheitskreis) lediglich eine stetige Westverschiebung überlagert ist, so daß eine Bahn mit aufeinanderfolgenden Schleifen resultiert, deren Westverschiebung pro Periode jedoch so gering ist, daß die übliche Annahme einer reinen Kreisbewegung gerechtfertigt bleibt. Im dritten Abschnitt werden die Gründe für die Stabilitätsunterschiede zwischen den nach Osten gerichteten, stabilen und den nach Westen gerichteten, dynamisch instabilen Strömungen nach ROSSBY 1940 dargelegt (im ersten Fall wirkt die Corioliskraft bei einer kleinen Störung des Gleichgewichts zurücktreibend, im zweiten Fall störungsverstärkend) und einige wichtige Konsequenzen für die ozeanische Zirkulation entwickelt.

H. Weidemann.

**7022 A. Defant.** *Windstau und Auftrieb an ozeanischen Küsten.* Arch. Met., Wien (A) **4**, 296—308, 1952. Einleitend wird eine Hauptstörung der Meeresströme in

Küstennähe dargelegt: die Erhöhung bzw. Erniedrigung des Meeresniveaus durch Anstau bzw. Abdrift von Wassermassen erfolgt durch die Windverhältnisse. Sich auf mehr oder weniger synoptisches Material stützend, konnten SVERDRUP und FLEMING die Verhältnisse eingehender ergründen und ein Profil senkrecht zur kalifornischen Küste zeichnen. Es ergab sich ein Schema für die Entwicklung des kalten Küstenwassers aus einem Vorstadium mit warmem Wasser. An Hand von zwei Fahrten aus dem reichhaltigen Beobachtungsmaterial des Marine Life Research Program der Scripps Institution of Oceanography in La Yolla, das Vf. einsehen konnte, werden die Verhältnisse an der kalifornischen Küste betrachtet. Bei Fahrt 1 fand ein Anstau, bei Fahrt 3 eine Abdrift des Wassers vor der Küste statt; der reguläre kalifornische Strom wird verstärkt bzw. geschwächt. Wie an Hand von Wetterkarten zu erklären ist, handelt es sich hier um den verschiedenen Einfluß der Windverhältnisse. Mit dem Anstau, bzw. Abdrift ist eine Senkung bzw. Hebung der Sprungschicht gepaart, die in 2-fach geschichtetem Meer invers zum Meeresniveau verläuft; in der Deckschicht stellt sich eine Zirkulation ein. — Ein einfaches Modell gestattet es, die theoretische Verteilung der Amplituden des physikalischen Meeresniveaus bei winderregten Wellenstörungen senkrecht zur Küste zu errechnen. Sie stimmt in sehr befriedigender Weise mit den aus mehreren Fahrten ermittelten Profilen überein. de Bary.

**7023 Fritz Model.** *Isotope und Ozeanographie, ein Literaturbericht.* Dtsch. hydrogr. Z. **8**, 203—206, 1955, Nr. 5. (Hamburg, Dtsch. Hydrogr. Inst.) In einem zusammenfassenden Bericht werden die biologischen Probleme der radioaktiven Meerwasserverschmutzung und Analysenverfahren (nach japanischen Arbeiten), ferner Markierungsversuche (französische und deutsche Arbeiten) sowie die Bestimmung natürlicher Isotopenverhältnisse (z. B. zur Ermittlung der Meerestemperatur zur Jurazeit) behandelt. H. Weidemann.

**7024 F. F. Koezy.** *Vertical eddy diffusion in deep water.* Nature, Lond. **178**, 585—586, 1956, Nr. 4533. (15. Sept.) Wegen der über 98% betragenden Ausfällung des Ioniums im Seewasser muß der Radiumgehalt des Meeres fast vollständig vom Meeresboden stammen, von wo er durch Wirbel und Strömungen (Scheindiffusion) in die oberen Schichten gelangt. Die Radiumverteilung bietet daher einen Anhalt für die Abschätzung der Scheindiffusion bzw. des Austauschkoeffizienten. Radiumbestimmungen der Schwedischen Tiefsee-Expedition 1947—1948 ergaben Werte zwischen 4 und 30 cgs-Einheiten; sie liegen etwas niedriger als die bisher aus dynamischen Berechnungen erhaltenen Werte. Der Betrag der Radiumabgabe des Meeresbodens schwankt bei den vorliegenden Messungen zwischen 120 und  $180 \cdot 10^{-13}$  g/m<sup>2</sup> im Jahr; dieser Wert entspricht anderen Berechnungen, die auf dem geochemischen Gleichgewicht der radioaktiven Elemente der Hydrosphäre basieren. H. Weidemann.

**7025 Wolfgang Krauß.** *Zum System der Meeresströmungen in den höheren Breiten.* Dtsch. hydrogr. Z. **8**, 102—111, 1955, Nr. 3. (Hamburg, Dtsch. Hydrogr. Inst.) Ausgehend von den Austauschgleichungen entwickelt Vf. eine Theorie über die Entwicklung küstenparalleler Gradientenströmungen infolge der Beeinflussung des ozeanischen Massenfeldes durch die Süßwasserzufuhr von den Küsten und Inseln oder Eisfeldrändern der höheren Breiten. Diese Strömungen sind so orientiert, daß (auf der Nordhalbkugel) die Küste, in Stromrichtung gesehen, rechts bleibt; für Inseln bedeutet dies einen antizyklonalen Ringstrom. Verschiedene Beobachtungen aus dem Raum des Europäischen Nordmeeres werden zur Bestätigung herangezogen. Im Gegensatz zu der hergebrachten Auffassung, das wärmere Wasser niedriger Breiten dringe aktiv in die höheren Breiten vor, stellt Vf. das Stromsystem der höheren Breiten als selbständig dar; es zieht vielmehr an seiner

äquatorialen Seite wärmeres, an seiner polaren Seite kälteres Wasser in sein System ein.

H. Weidemann.

**7026 Gerhard Neumann.** *Zum Problem der „Dynamischen Bezugsfläche“, insbesondere im Golfstromgebiet.* Dtsch. hydrogr. Z. **9**, 66—78, 1956, Nr. 2. (Hamburg, Dtsch. Hydrogr. Inst.) Zur Bestimmung der „Dynamischen Bezugsfläche“, in der die Strömung Null ist, und die noch immer eines der Hauptprobleme der Ozeanographie darstellt, stellt Vf. theoretische Untersuchungen an, die mit Hilfe von Beobachtungen gestützt werden. Danach ist die Annahme einer Nullfläche mit variabler Untergrenze erforderlich, die im allgemeinen vom Äquator polwärts absinkt (etwa proportional dem Sinus der geographischen Breite), die in Gebieten starker Strömung jedoch eine erhebliche Schrägstellung quer zur Stromrichtung aufweist. Nach Beobachtungen am Golfstrom ergab sich ein Absinken der Nullfläche von 600—800 m an der linken Flanke auf fast 2000 m an der rechten Flanke. Vf. stellt die Hypothese auf, daß sich die Untergrenze der Strömung so einstellt, daß der gesamte Massenaufbau einem „äquivalent-barotropen“ Felde nahekommt.

H. Weidemann.

**7027 Walter Hansen.** *Ein einfaches Modell der Zirkulation im Meere.* Dtsch. hydrogr. Z. **9**, 102—106, 1956, Nr. 2. (Hamburg, Dtsch. Hydrogr. Inst.) Vf. entwickelt aus einem einfachen Modell eines geschichteten Meeres nach dem Randwertverfahren eine Lösung für die Dichteströmungen, in der das Wasser vom Äquator oberflächlich zum Pol abströmt und am Boden wieder zurückkehrt. Die Schicht, in der danach die Geschwindigkeit Null wird, liegt immer oberhalb der halben Tiefe ( $z = 0,577 H$ ); ihre genaue Lage hängt ab von dem Verhältnis zwischen horizontalem und vertikalem Austauschkoeffizienten. Bei einem Verhältnis von etwa  $10^7$  ergeben sich Werte, die mit den Beobachtungen gut im Einklang stehen.

H. Weidemann.

**7028 M. S. Longuet-Higgins.** *The statistical analysis of a random, moving surface.* Phil. Trans. (A) **249**, 321—387, 1957, Nr. 966. (21. Febr.) (Wormley, Nat. Inst. Oceanogr.) Die vorliegende statistische Analyse der Zufallsbewegung einer im Mittel ebenen Fläche wurde im Hinblick auf das Problem der Meereswellen unternommen, die sich ja im allgemeinen durch ihre Unregelmäßigkeit auszeichnen und deshalb nur statistisch behandelt werden können. In Teil I der ausführlichen Arbeit werden die für das Folgende notwendigen Begriffe definiert: Trägerwelle (carrier wave), Hüllwelle (envelope), ein Maß für die Länge der Wellenrücken (long-crestedness), Schiefe (skewness), Energiespektrum. Bedingungen für die Entartung zu verhältnismäßig einfachen Wellensystemen werden angegeben. In Teil II werden Beziehungen hergeleitet für die statistische Verteilung der Oberflächenerhebung und Oberflächenneigung, der mittleren Zahl der Nulldurchgänge der Erhebung auf einer beliebigen, geraden Linie, für die mittlere Länge einer Höhenlinie und die statistische Verteilung der horizontalen Richtungselemente auf solchen Höhenlinien, für die Dichte der Maxima, Minima und Sattelpunkte pro Flächeneinheit und der Punkte vorgegebener Oberflächenneigung. Weiter wird die statistische Verteilung der Geschwindigkeiten angegeben, mit der sich die Stellen der Nulldurchgänge bzw. vorgegebener Oberflächenneigung bewegen. Anschließend werden einige Eigenschaften der Hüllwellen betrachtet und u. a. die mittlere Zahl der Wellen in einer Gruppe bestimmt. Alle Ergebnisse lassen sich durch das Energiespektrum der Oberflächenerhebung ausdrücken und enthalten nur Momente dieses Spektrums von endlicher Ordnung. Verschiedene der angeführten Größen werden für den Spezialfall eines auf einen schmalen Wellenlängenbereich konzentrierten Spektrums näher diskutiert. In Teil III der Arbeit wird schließlich das umgekehrte Problem behandelt: Aus gegebenen statistischen

Größen der Oberflächenerhebung wird das Energiespektrum durch eine konvergente Iteration berechnet. E. Becker.

**7029 N. Untersteiner.** *Seiches und Schelfschwingungen untersucht in einem Alpensee.* Arch. Met., Wien (A) 3, 423—452, 1951. Im Hinblick auf die Beschaffenheit der Ufer, wurde ein Limnograph neuartiger Bauweise, der beschrieben wird, für die Untersuchungen verwendet, der unabhängig von der Uferbeschaffenheit und außerdem leicht transportabel ist. Während der Beobachtung veränderte sich der Seespiegel, da er als Kraftspeicher für ein Elektrizitätswerk dient. Nach der Methode von A. DEFANT werden die Hubhöhen und Horizontalverschiebungen berechnet, die sich sehr gut mit den beobachteten decken, besonders bei mehrknotigen Schwingungen. Es wurden die Berechnungen für zwei Seehöhen ausgeführt. Bei der 2knotigen Schwingung tritt möglicherweise ein Reibungseinfluß zu Tage, die theoretischen Perioden sind etwas kleiner als die beobachteten. — Der südliche Teil des Sees besitzt den Charakter eines Schelfes: alle Schwingungen erfahren eine beachtliche Steigerung ihrer Amplituden, auch in der Anordnung der Knotenlinien tritt der Schelfeinfluß deutlich zu Tage. Die Schwingungsamplituden am flachen Teil des Sees zeigen Abweichungen von den theoretisch berechneten, was auf den Reibungseinfluß zurückgeführt wird. Daraus wird eine Reibungskonstante berechnet. de Bary.

**7030 M. Diem.** *Messung der Feuchtigkeit in der freien Atmosphäre mit Hilfe des Taupunktes.* Arch. Met., Wien (A) 2, 436—466, 1950. Es wurde ein Meßgerät zur Bestimmung der Luftfeuchtigkeit entwickelt, das gegenüber den üblichen den Vorteil hat, wesentlich weniger träge zu sein und auf der Taupunktmessung beruht. Durch einen Luftstrom wird die Spiegelfläche gekühlt und automatisch nach Eintritt des Taubeschlages wieder beheizt. Die Minimumtemperatur, die mit einem Thermolement gemessen wird, entspricht der Taupunkttemperatur (Eintritt des Beschlages in Tropfenform). Die Lufttemperatur wird mit einem weiteren Thermolement gemessen. Das Gerät wurde erst im Laboratorium, später auf Flügen erprobt. Es ergab sich, daß es bis zu Taupunkttemperaturen von ca.  $-20^{\circ}$  einwandfrei arbeitet und sehr gut und schnell auf alle Feuchteänderungen anspricht. Bei der kritischen Temperatur von  $-20^{\circ}$  liegt der Umschlagpunkt von Tropfen- zu Eiskondensation; hier wird das Instrument unbrauchbar. Ferner scheint in Dunstschichten dieser Umschlag bei jeder Taupunkttemperatur unter  $0^{\circ}$  liegen zu können; innerhalb dieser Schichten versagt das Instrument. Im Laboratorium wurden die Kondensationsvorgänge mikroskopisch beobachtet. Einige Metalle wurden als ungeeignet erkannt, weil bei ihnen mit wechselnder Temperatur eine Verschiebung des Schaltpunktes infolge verschiedener Bedeckungsdichte eintritt. Die störende Bedeutung von „Gefrierkernen“, zu denen der atmosphärische Dunst wohl zu rechnen ist, wurde erkannt. Hier liegt die Erklärung zum Verhalten des Gerätes in Dunstschichten, die eine Anhäufung dieses Staubes enthalten. de Bary.

**7031 Walter Kertz.** *Die thermische Erregungsquelle der atmosphärischen Gezeiten.* Nachr. Akad. Wiss. Göttingen 1956, S. 145—166, Nr. 6. (S. B.) Auf Grund einer FOURIER-Zerlegung des Tagesganges der Sonnenstrahlung für jeden Ort der Erde und verschiedene Jahreszeiten werden (unter Berücksichtigung des Wärmetransportes an der Land- oder Meeresoberfläche) planetarische Temperaturwellen berechnet, die gezeitenartige Schwingungen der Atmosphäre anregen können. Für die berechneten Wellen (Perioden  $\frac{1}{1}$ ,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{6}$  Tag) werden Kugelfunktionsentwicklungen angegeben. (Zig.) German.

**7032 F. Defant.** *Das mittlere meridionale Temperaturprofil in der Troposphäre als Effekt von vertikalen und horizontalen Austauschvorgängen und Kondensationswärme.* Arch. Met., Wien (A) 2, 184—206, 1950. Es wird der mittlere Zustand der

troposphärischen Temperaturverteilung berechnet und mit dem aus aerologischen Beobachtungen abgeleiteten verglichen. Maßgebend für den vertikalen Aufbau sind der horizontale und vertikale Austausch, die ganz verschiedene Größenordnungen haben, wie die Kondensationswärme, die sich aus der mittleren Niederschlagsverteilung berechnen läßt. Beachtenswert ist, daß der Anteil dieser Kondensationswärme sich durch zwei Geraden annähern läßt, deren eine die Zunahme bis 8 km, die andere die Abnahme auf 0 bis in 11,4 km wiedergibt. Die sich theoretisch ergebende potentielle Temperaturverteilung im Meridianschnitt bis 10 km Höhe deckt sich vorzüglich mit der tatsächlichen; im Mittel sind die Abweichungen kleiner als  $0,2^\circ$ , im Maximum nicht über  $1^\circ$ . de Bary.

**7033 F. Defant.** *Kondensationswärme und Strahlungsbilanz in einem mittleren Meridionalabschnitt der Troposphäre.* Arch. Met., Wien (A) 3, 268—289, 1951. Im Anschluß an eine vorausgegangene Arbeit (vorst. Ref.) wird bei der Betrachtung des mittleren Temperaturprofils auch die Strahlungsbilanz eingehend berücksichtigt. Auch muß der Ansatz für die Kondensationswärme revidiert werden, da dazu die bisher benutzte HANNsche Formel nicht mehr genügt. In den untersten Schichten ist die Kondensationswärme maßgebend, in größeren Höhen gewinnt die Strahlungsbilanz immer mehr an Einfluß. Am Schluß der Arbeit werden die Ergebnisse mit denen von F. ALBRECHT verglichen. de Bary.

**7034 P. Dedecker.** *Sur les equations approchées de la dynamique atmosphérique.* Arch. Met., Wien (A) 2, 223—238, 1950. Aus den dynamischen Grundgleichungen werden fünf Theoreme abgeleitet, die auf ihren Gültigkeitsbereich geprüft werden. de Bary.

**7035 F. Wippermann.** *Zur Frage des Einflusses der Land- und Meerverteilung auf die Lage der quasistationären Tröge in einer atmosphärischen Zonalzirkulation.* Arch. Met., Wien (A) 4, 112—121, 1952. Die mittlere Druckverteilung in 500 mbar zeigt im Mittel im Sommer wie im Winter drei quasistationäre Tröge; an der amerikanischen Ostküste, über dem europäischen Rußland und an der asiatischen Ostküste. Die Ursache dieser Druckverteilung liegt in der Anordnung von Land und Meer. CHARNEY und ELIASSEN stellten unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Erhebung des Landes und des Reibungseinflusses theoretische Betrachtungen über die Druckverteilung an, die nicht unbefriedigend waren. Vf. mißt aber auch den thermischen Effekten nicht unwesentliche Bedeutung bei und berücksichtigt diese bei seinen Berechnungen. Es ergibt sich, daß erst dann eine wirklich befriedigende Übereinstimmung mit den Beobachtungsergebnissen gewonnen wurde. Dem Reibungseinfluß wurde insofern Rechnung getragen, daß ein Reduktionsfaktor eingeführt wurde, der zur Anpassung der Amplitudenwerte führte. de Bary.

**7036 W. Bleeker und A. Delver.** *Some new ideas on the formation of windspouts and tornados.* Arch. Met., Wien (A) 4, 220—237, 1952. Die verschiedenen Wirbelwinde (Staubtromben, Feuertornados und Windhosen) haben einige gemeinsame Eigenschaften, nämlich tiefen Druck im Zentrum, um das die Luft in zyklonalem oder antizyklonalem Sinne mit hoher Geschwindigkeit kreist. Druckgradienten und Zentrifugalkraft halten sich die Waage, durch Reibungseinflüsse wird der Wind etwas zum Druckgradienten hin abgelenkt. Sie alle entstehen durch Erwärmungsunterschiede, d. h. die einen durch starke Überhitzung am Erdboden, die Windhosen unter Kumulonimben dagegen durch Abkühlung in der Höhe infolge ausfallenden Regens. Diese neue Anschauung über die Entstehung der Windhosen führt zur Kritik an früheren Theorien, so die von WEGENER, KOSCHMIEDER, SHOWALTER, FULKS und TEPPER. Die Bearbeitung von 295 Fällen von

Wirbelwinden stützt die neue Theorie gut. Schließlich wird ein im Jahre 1950 über Holland aufgetretener Wirbelsturm ausführlich beschrieben, unter Hervorhebung der Bedeutung der Niederschlagsverteilung in der nächsten Umgebung, und festgestellt, daß hier ebenfalls die Beobachtung gut mit der entwickelten Theorie in Einklang steht.

**7037 H. Schweitzer.** *Versuch einer Erklärung des Föhns als Luftströmung mit überkritischer Geschwindigkeit.* Arch. Met., Wien (A) 5, 350—371, 1953. In dieser Arbeit wird auf eine ganz andere Weise als bisher an das Föhnprinzip herangegangen. Bis heute ist das Herabsteigen des Föhns in die Täler das viel diskutierte Problem. Vf. greift hier den Fragenkomplex als ein Problem der Strömungsmechanik an. Er zeigt die Analogien zwischen Gasdynamik und Hydraulik; was dort die fließende Strömung, ist hier die Gasströmung mit Unterschallgeschwindigkeit, was dort die schießende Strömung, ist die Gasströmung mit Überschallgeschwindigkeit. Es wird darauf hingewiesen, daß der Föhn als ein Zwischenproblem aufgefaßt werden kann und dann als eine Luftströmung mit Überschallgeschwindigkeiten betrachtet werden muß. So läßt sich das Hinabgreifen in die Täler, wie auch die Rotoren (entsp. Turbulenzwalzen), erklären; notwendig ist nur die immer beobachtete Inversion als Grenzschicht und das Tiefdruckgebiet im Vorland, das die Luft absaugt. — Besonders hingewiesen sei auf die aus einer amerikanischen Zeitschrift stammenden, eindrucksvollen Bilder. Dieser Erklärungsversuch — dies wird besonders betont — erhebt keinen Anspruch, eine abgeschlossene Föhntheorie zu sein, da sie nur die strömungsmechanische, nicht aber die thermodynamische Seite des Problems erfaßt.

de Bary.

**7038 K. Frey.** *Die Entwicklung des Süd- und Nordföhns.* Arch. Met., Wien (A) 5, 432—477, 1953. Vf. stellt zu Beginn die räumliche mittlere Verteilung der meteorologischen Elemente dar bei der Entwicklung eines Süd- bzw. Nordföhns. Es wurden dazu 12 Lagen mit Süd- und 12 mit Nordföhn im Zeitraum 1942 bis 1945 ausgesucht. Eine ganze Anzahl von Tal- und Bergstationen, die alle nahezu auf einem Profil liegen, lieferten die Beobachtungsgrundlagen. Ferner wird auf einige markante Einzelfälle eingegangen. Im zweiten Teil der Arbeit werden die wichtigsten Stadien der Süd- bzw. Nordföhnentwicklung schematisch zusammengefaßt: 1. das antizyklonale Stadium, 2. das zyklonale Stadium, 3. das Dimmerföhnstadium (ein Sonderfall mit besonders hohen Windgeschwindigkeiten, bei dem die Föhnmauer über das Gebirge hinweggreift), 4. das Ende des Südföhns und 5. das Nordföhnstadium. Das Herabsteigen des Föhns in die Täler führt Vf. auf die durch das Solenoidfeld verschaffte kinetische Energie zurück. Hier liegt das Wesentliche der Arbeit, denn gerade das Herabsteigen des Föhns in die Nord- bzw. Südtäler gab seit Jahren Anlaß zu Diskussionen und Kontroversen. Anschließend gibt Vf. einen Überblick über die den Föhn behandelnden Arbeiten und nimmt zu verschiedenen Theorien Stellung.

de Bary.

**7039 Manfred Siebert.** *Analyse des Jahresganges der  $1/n$  täglichen Variationen des Luftdrucks und der Temperatur.* Nachr. Akad. Wiss. Göttingen 1956, S. 127—144, Nr. 6. (S. B.) Es wird ein Verfahren angegeben für die Anwendung der harmonischen Analyse auf den Jahresgang der  $1/n$  täglichen Variationen des Luftdrucks und der Temperatur einer Station sowie für die Darstellung der Ergebnisse nach dem Vorbild der Partialtiden des Gezeitenpotentials. Der Weg zu einer planetarischen Darstellung wird beschrieben. Als Beispiel wird der Jahresgang der  $1/n$  täglichen Temperaturvariationen in  $50^\circ$  —  $60^\circ$  Nord numerisch analysiert und diskutiert. (Zfg.)

German.

**7040 H. Holnkes.** *Föhnentwicklung durch Höhentiefdruckgebiete.* Arch. Met., Wien (A) 2, 82—96, 1950. Es wird eine Föhnlage, die vom 2. bis 4. 10. 1941 eingetreten war, sehr ausführlich an Hand von Beobachtungen aus dem ganzen Alpengebiet

analysiert. Sie ist deshalb bemerkenswert, weil aus der Bodendruckverteilung ein Föhn nicht zu erwarten war; der allgemeine Druckgradient über Mitteleuropa verlief von N nach S. Ein in der absoluten Topographie der 500 mb-Fläche erkennbares geschlossenes Höhentief löste den Vorgang aus, der an zwei Tagen stundenweise in den Alpentälern bis auf den Boden durchgriff. Die Ursache dieses Durchgreifens wird untersucht und es ergibt sich, daß in den Stunden der stärksten Einstrahlung, wenn der Temperaturgradient sich dem trockenadiabatischen stark nähert, die fürs Durchgreifen erforderliche Energie am kleinsten ist. Darin liegt auch der Grund der Häufigkeitsverteilung des Föhns: in den Monaten, wo infolge von Einstrahlung (und Hangwinden) ein großer Temperaturgradient mit der Höhe eintritt, liegt das Maximum des Vorkommens. de Bary.

**7041 H. Holnkes.** *Die interdiurne Änderung von Druck und Temperatur in der unteren Troposphäre bis 5 km Höhe und ihre gegenseitige Beziehung in statistisch-synoptischer Betrachtungsweise.* Arch. Met., Wien (A) 2, 239—304, 1950. Für 44 gleichmäßig verteilte 5°-Punkte werden die 24stündigen Änderungen des Bodendruckes, der Höhe der 500 mb-Fläche und der relativen Topographie 500/1000 mbar für das Jahr 1938 errechnet. Die Ergebnisse werden nach der Methode der beschreibenden Statistik bearbeitet. Die Abweichung der interdiurnen Veränderlichkeit im Jahre 1938 vom 10jährigen Mittel, die Streuung, Variationsbreite, Schiefe und der Exzess werden für alle drei Elemente diskutiert. Besonders hervorgehoben wird, daß die Häufigkeitsverteilungen der Druckänderung am Boden für alle Punkte positiven Exzeß zeigen und daß am Festland der Druckfall häufiger, aber der Druckanstieg viel intensiver ist, über dem Meer liegen die Verhältnisse umgekehrt; die Null-Linie verläuft längs der Küste. Ferner wird gezeigt, daß die Bodendruckänderungen überwiegend von hoch gelegenen Druckänderungen bestimmt werden, d. h., daß die Temperaturänderungen der unteren und mittleren Troposphäre nur geringe Bedeutung haben. — Im zweiten Teil der Arbeit wird mittels der Korrelationsmethode näher auf den Zusammenhang zwischen 24stündiger Druckänderung am Boden und in 5,5 km Höhe und der Änderung der barometrischen Mitteltemperatur eingegangen. de Bary.

**7042 R. Weixlederer.** *Labilitätsenergie und Gewitterbildung.* Arch. Met., Wien (A) 2, 119—126, 1950. Die Aufstiege der aerologischen Station Friedrichshafen werden mit Gewitterbeobachtungen in Tirol und Vorarlberg verglichen. Es zeigt sich ein guter Zusammenhang zwischen Labilitätsenergie und Tagen mit Gewitter sowohl als auch mit der Gewitterdichte (mittlere Zahl der Gewitter pro Tag). In Einzelfällen treten jedoch Abweichungen von diesen mittleren Verhältnissen auf. Diese werden mit Besonderheiten der geographischen Lage und aus der allgemeinen Wetterlage erklärt. Es wird auf den Tagesgang der Gewitterhäufigkeit hingewiesen. Michalowsky.

**7043 H. Israëli.** *Austauschuntersuchungen mittels luftelektrischer Messungen.* Arch. Met., Wien (A) 2, 367—373, 1950. Vertikale Austauschvorgänge bewirken eine Aufwärtsverfrachtung von Kondensationskernen. Diese bewirken eine Änderung des „spezifischen Säulenwiderstandes“ (columnar resistance). Bestimmt man diese Größe in zwei Höhenniveaus, dann läßt sich aus der zeitlichen Änderung des Verhältnisses der oben und unten gefundenen Werte auf die Austauschwirkung schließen. Meßbeispiele konnten noch keine gegeben werden. Michalowsky.

**7044 H. Flohn.** *Solare Vorgänge im Wettergeschehen.* Arch. Met., Wien (A) 3, 303—329, 1951. Zuerst wird der Zusammenhang zwischen Temperatur, Niederschlag, Gewittertätigkeit und Luftdruckverteilung einerseits und den solaren Vorgängen wie Sonnenfleckenzyklen, Sonnenrotation und Sonnenflecken andererseits geprüft. Beim Luftdruck bzw. den Luftströmungen ergab sich, daß bei

Sonnenfleckennimina die Zonal-, bei-maxima die Meridionalzirkulation vorwiegt. Bei Niederschlag und Temperatur sind die Zusammenhänge recht lose und unübersichtlich. Dagegen stehen die solaren Vorgänge und Sonnenfleckenzyklen in engem Zusammenhang zur Gewittertätigkeit. Es wurde gefunden, daß bei Auftreten von Sonnenflecken sofort die Gewitterhäufigkeit ansteigt, was schließen läßt, daß nicht Korpuskularströme, sondern „Wellenstrahlung“ (BARTELS), die auch für die Ionosphäre entscheidend sind, maßgebende Bedeutung haben. — Anschließend wird die Luftdruckverteilung im Zusammenhang mit magnetischen Störungen untersucht. Frühere Ergebnisse fanden sich bestätigt: 2 bis 3 Tage vor Einsetzen der magnetischen Störung, während des Minimums oder Anstieges des Sonnenfleckenzyklus, ergab sich ein Drucksteiggebiet, das von Nordeuropa nach SO zog, gefolgt von einem von den Britischen Inseln nach O ziehenden Fallgebiet. Schon früher wurde gezeigt, daß Zusammenhänge ganz allgemein in der Anstiegsphase des Zyklus immer wesentlich enger sind, da anscheinend die aktiven Herde in hohen Sonnenbreiten stärker wirken als diejenigen in äquatorialen Breiten, in denen sie während der Abstiegsphase liegen. de Bary.

**7045 M. Blder und J. C. Thams.** *Über die Gewitterwahrscheinlichkeit als Funktion des Dampfdruckes.* Arch. Met., Wien (A) 3, 402—407, 1951. Eine von R. SCHERHAG stammende Studie zeigt, daß in Potsdam mit zunehmendem Dampfdruck die Gewitterwahrscheinlichkeit wächst und bei 13 mm schon über 50% beträgt. In vorliegender Arbeit wird für verschiedene schweizer Stationen und Mailand das Beobachtungsmaterial in dieser Hinsicht überprüft. Dabei ergibt sich, daß bei Stationen nördlich des Alpenkammes der Gang ähnlich wie in Potsdam ist, wenn auch nicht so hohe Wahrscheinlichkeitswerte erreicht werden. Südlich dagegen wächst bei steigendem Dampfdruck die Gewitterwahrscheinlichkeit nur bis zu einem Punkte an, bleibt dann gleich. Es ist also nicht immer leicht möglich die Ergebnisse eines Ortes auf andere übertragen zu wollen, das Problem des Zusammenhanges zwischen Gewitter und Dampfdruck ist recht komplex.

de Bary.

**7046 F. Dessauer, W. Graffunder und J. Schaffhauser.** *Über atmosphärische Pulsationen.* Arch. Met., Wien (A) 3, 453—463, 1951. Eine Untersuchung von Luftdruckschwankungen mit Periodenlängen von einigen Sekunden. Diese werden an drei Punkten, die etwa 800 m voneinander entfernt liegen, gemessen. Auf Grund einfacher geometrischer Überlegungen lassen sich hieraus Aussagen über die Ausbreitungsrichtung und -geschwindigkeit machen. Es scheint, daß die Wellen eine bevorzugte Ausbreitungsrichtung haben, so daß es vielleicht möglich sein wird, Ort und damit Art der Entstehung zu ermitteln. Für die Ausbreitung ergab sich eine Phasengeschwindigkeit von 400 m/s. Die möglichen Ursachen für die Überschreitung der Schallgeschwindigkeit werden diskutiert. — Meßmethode: An den Meßorten ist je ein Sender aufgestellt, dessen abgestrahlte Frequenz durch eine veränderliche Kapazität bestimmt wird. Diese Kapazität ändert sich mit den Schwankungen einer Druckdose. Die abgestrahlte Frequenz überlagert sich mit der Frequenz des Ortssenders, und die resultierende Schwebungsfrequenz wird zur Registrierung der Druckschwankungen verwendet.

Michalowsky.

**7047 H. L. Crutcher, J. C. Hunter, R. A. Sanders and S. Price.** *Forecasting the heights of cumulus cloud-tops on the Washington-Bermuda Airways route.* Bull. Amer. met. Soc. 31, 1, 1950. Die in der Vorticity-Gleichung auftretenden differentiellen Größen werden durch endliche Differenzen ersetzt und so ein sog. „Vorticity-Index“ definiert. Diese Größe wird mit der beobachteten Höhe der Cumulus-Obergrenze monatlich korreliert. Die erhaltenen Korrelationskoeffizienten liegen in den Grenzen  $r = 0,73$  bis  $r = 0,88$ . Eine Deutung dieses Zusammenhanges kann jedoch wegen des zu spärlich vorliegenden Materials noch nicht gegeben werden.

Michalowsky.

## Stoffgliederung der Physikalischen Berichte, Heft 7, 1937

| I. Allgemeines                   | Seite | V. Aufbau der Materie                   | Seite |
|----------------------------------|-------|-----------------------------------------|-------|
| 1. Allgemeines .....             | —     | 1. Allgemeines .....                    | 1144  |
| 2. Lehrbücher .....              | 1113  | 2. Kernphysikalische                    |       |
| 3. Biographisches .....          | 1115  | Meßverfahren .....                      | 1145  |
| 4. Unterricht .....              | —     | 3. Kernphysikalische                    |       |
| 5. Mathematik .....              | 1115  | Beschleunigungsmethoden ..              | 1155  |
| 6. Relativitätstheorie .....     | 1116  | 4. Technik der Kernenergie ..           | 1159  |
| 7. Quanten- und Wellen-          |       | 5. Elementarteilchen .....              | 1165  |
| mechanik .....                   | 1117  | 6. Atomkerne .....                      | 1166  |
| 8. Allgemeine theoretische       |       | 7. Kernreaktionen .....                 | 1169  |
| Ansätze .....                    | —     | 8. Kosmische Strahlung .....            | 1190  |
| 9. Philosophische Grenzfragen .. | 1121  | 9. Korpuskularstrahlen .....            | 1190  |
| 10. Größen-Definitionen          |       | 10. Atome (Atomspektren) .....          | 1192  |
| (Dimensionen) .....              | —     | 11. Moleküle .....                      | 1193  |
| 11. Einheiten .....              | 1121  | 12. Kristalle .....                     | 1195  |
| 12. Allgemeine Konstanten .....  | —     | 13. Flüssigkeiten .....                 | 1204  |
| 13. Auswertung von Messungen ..  | 1121  | 14. Anisotrope Flüssigkeiten ..         | —     |
| 14. Labortechnik .....           | 1122  | 15. Makromoleküle .....                 | 1206  |
|                                  |       | 16. Grenzflächen und dünne              |       |
|                                  |       | Schichten .....                         | 1207  |
|                                  |       | 17. Disperse Systeme .....              | 1210  |
| <b>II. Mechanik</b>              |       | <b>VI. Elektrizität und Magnetismus</b> |       |
| 1. Allgemeines .....             | 1125  | 1. Allgemeines .....                    | —     |
| 2. Mechanik fester Körper,       |       | 2. Meßmethoden und Instru-              |       |
| Elastizität .....                | 1126  | mente .....                             | 1210  |
| 3. Plastizität, Viskosität,      |       | 3. Elektrostatik .....                  | —     |
| mechanische Relaxation .....     | 1127  | 4. Magnetostatik .....                  | —     |
| 4. Hydro- und Aerodynamik ..     | 1130  | 5. Magnetismus .....                    | 1212  |
| 5. Technische Mechanik .....     | 1133  | 6. Elektrodynamik .....                 | 1218  |
| 6. Ballistik .....               | 1134  | 7. Metallische Leitung .....            | 1218  |
| <b>III. Akustik</b>              |       | 8. Supraleitung .....                   | —     |
| 1. Allgemeines .....             | 1135  | 9. Halbleiter .....                     | 1219  |
| 2. Meßverfahren .....            | 1135  | 10. Ionenleitung in Flüssigkeiten       | —     |
| 3. Schallerzeugung .....         | —     | 11. Leitung in Gasen .....              | 1230  |
| 4. Schallausbreitung .....       | 1136  | 12. Dielektrika .....                   | 1234  |
| 5. Schallempfang .....           | —     | 13. Grenzflächen .....                  | 1236  |
| 6. Schallaufzeichnung .....      | 1137  | 14. Schwachstromtechnik .....           | 1238  |
| 7. Infra-Ultraschall .....       | 1137  | 15. Starkstrom- und Hoch-               |       |
| <b>IV. Wärme</b>                 |       | spannungstechnik .....                  | 1238  |
| 1. Allgemeines .....             | 1138  | 16. Physik der elektrischen             |       |
| 2. Temperaturmessung .....       | 1138  | Wellen .....                            | 1239  |
| 3. Wärmemengenmessung .....      | 1138  | 17. Röhrentechnik .....                 | 1245  |
| 4. Wärmeleitung, Wärmeüber-      |       |                                         |       |
| gang, Wärmeaustausch .....       | 1138  | <b>VII. Optik</b>                       |       |
| 5. Einfluß der Temperatur auf    |       | 1. Allgemeines .....                    | —     |
| Volumen und Struktur der         |       | 2. Meßtechnik und Instrumente           | 1246  |
| Materie .....                    | 1139  | 3. Interferenz, Beugung,                |       |
| 6. Thermodynamik .....           | 1140  | Streuung .....                          | 1248  |
| 7. Hygrometrie .....             | —     | 4. Brechung, Dispersion,                |       |
| 8. Wärmestrahlung .....          | 1142  | Reflexion .....                         | 1249  |
| 9. Statistische Thermodynamik    | 1142  |                                         |       |
| 10. Kinetische Gastheorie .....  | 1144  |                                         |       |

|                                                      | Seite |
|------------------------------------------------------|-------|
| 5. Absorption, Emission, Remission .....             | 1249  |
| 6. Geometrische Optik .....                          | 1249  |
| 7. Kristalloptik, Polarisation, Doppelbrechung ..... | 1250  |
| 8. Optik bewegter Körper .....                       | —     |
| 9. Lichttechnik .....                                | 1250  |
| 10. Photochemische Reaktionen .....                  | —     |
| 11. Materiewellen .....                              | 1251  |
| 12. Lumineszenz in kondensierten Phasen .....        | 1251  |

### VIII. Werkstoffe

|                                              |      |
|----------------------------------------------|------|
| 1. Allgemeines .....                         | —    |
| 2. Werkstoffprüfung .....                    | 1255 |
| 3. Metalle, Legierungen .....                | 1258 |
| 4. Keramische Werkstoffe .....               | 1261 |
| 5. Gesteine und Mineralien .....             | 1262 |
| 6. Organische Werkstoffe .....               | —    |
| 7. Brennstoffe, Öle, Schmiermittel .....     | —    |
| 8. Aufbereitung, Alterung, Technologie ..... | 1262 |
| 9. Technische Anwendungen, Bearbeitung ..... | —    |

### IX. Biophysik

|                                      |      |
|--------------------------------------|------|
| 1. Allgemeines .....                 | 1262 |
| 2. Physiologische Akustik .....      | —    |
| 3. Physiologische Wärme .....        | —    |
| 4. Physiologische Elektrizität ..... | —    |

|                               |            |
|-------------------------------|------------|
| 5. Physiologische Optik ..... | Seite 1264 |
| 6. Strahlenbiologie .....     | 1264       |

### X. Astrophysik

|                                            |      |
|--------------------------------------------|------|
| 1. Allgemeines .....                       | 1268 |
| 2. Sonne .....                             | 1268 |
| 3. Planeten und Monde .....                | 1268 |
| 4. Kometen und Meteore .....               | 1268 |
| 5. Sternaufbau .....                       | —    |
| 6. Fixsterne und galaktische Objekte ..... | 1269 |
| 7. Interstellare Materie .....             | 1270 |
| 8. Stellarstatistik .....                  | —    |
| 9. Sternsystem .....                       | 1270 |
| 10. Außergalaktische Objekte .....         | —    |
| 11. Kosmologie .....                       | —    |
| 12. Kosmogonie .....                       | —    |

### XI. Geophysik

|                                                          |      |
|----------------------------------------------------------|------|
| 1. Allgemeines .....                                     | —    |
| 2. Erdkörper, Schwere .....                              | 1270 |
| 3. Erdkruste, Seismik, Vulkanismus .....                 | —    |
| 4. Erdmagnetismus, Erdströme .....                       | 1271 |
| 5. Polarlicht, Nachthimmellicht, Ionosphäre .....        | 1271 |
| 6. Luftelektrizität, Radioaktivität der Atmosphäre ..... | 1274 |
| 7. Physik der Gewässer, Glazeologie .....                | 1276 |
| 8. Physik der Atmosphäre .....                           | 1280 |
| 9. Angewandte Geophysik .....                            | —    |

# Namenregister zu Heft 7, Band 36, 1957, der Physikalischen Berichte

|                     |            |                   |            |                  |              |
|---------------------|------------|-------------------|------------|------------------|--------------|
| Abeles, F. ....     | 1249       | Bates, J. J. ..   | 1239       | Blackwell,       | Broek, J.    |
| Ader, M. ....       | 1170       | Baus, R. A. ...   | 1276       | D. E. ....       | van den .... |
| Afzelius, B. M.     | 1247       | Bazilevskaya,     |            | Bleaney, B. ...  | 1217         |
| Aiya, S. V. C. .    | 1275       | O. A. ....        | 1163       | Bleeker, W. . .  | 1281         |
| Aksenov, S. I. .    | 1137       | Beachell, H. C.   | 1208       | Blevins, M. E. . | 1147         |
| Alaga, G. ....      | 1179       | Beams, J. W. .    | 1206       | Blifford,        |              |
| Alfred, L. C. R.    | 1204       | Beard, D. B. . .  | 1153, 1154 | I. H. jr. ....   | 1276         |
| Allvertl, G.        |            | Beck, G. ....     | 1219       | Blizard, E. P. . | 1161         |
| 1170, 1275          |            | Beenakker,        |            | Block, M. M. .   | 1147, 1165   |
| Alkemade,           |            | J. J. M. ....     | 1140       | Blomsjö, E. . .  | 1156         |
| C. T. J. 1192, 1257 |            | Beevers, C. A. .  | 1199       | Bloom, S. D. . . | 1156         |
| Allcock, G. M. .    | 1241       | Bellustin, A. V.  | 1201       | Bochenek, K. .   | 1239         |
| Allcock, G. R. .    | 1206       | Bell, P. R. . . . | 1149, 1150 | Bockelman,       |              |
| Amaiskii, I. M.     | 1227       | Belovitskil,      |            | C. K. ....       | 1178         |
| Ambler, E. ....     | 1169       | G. E. ....        | 1175       | Bode, H. ....    | 1199         |
| Andrá, W. ....      | 1214       | Belvins, M. E. .  | 1147       | Bodenstedt, E.   | 1157         |
| Andrews, J. R.      | 1267       | Benedict, T. S.   | 1197       | Bögel, K. ....   | 1126         |
| Andrianov,          |            | Benoit, A. ....   | 1146       | Böer, K. W. . .  | 1228         |
| A. M. . 1163, 1164  |            | Berg, G. J. . . . |            | Boer, J. de .... | 1206         |
| Andronikash-        |            | van den ....      | 1214       | Boers, A. L. . . | 1192         |
| vili, E. L. . . .   | 1204       | Berger, M. ....   | 1274       | Bohun, A. ....   | 1238         |
| Anna, O. ....       | 1116       | Berger, M. J. .   | 1151       | Bolger, B. ....  | 1216         |
| Aoyagi, K. ....     | 1213       | Bergstein, L. .   | 1249       | Bolling, G. F. . | 1225         |
| Arata, H. ....      | 1209       | Berkowitz,        |            | Bollinger,       |              |
| Archard, J. F. .    | 1133       | A. E. ....        | 1260       | L. M. ....       | 1186         |
| Artsimovich,        |            | Berlincourt, D.   | 1235       | Bolz, H. M. .... | 1247         |
| L. A. 1163, 1164    |            | Berlincourt,      |            | Bond, W. L. . .  | 1197         |
| Asano, S. ....      | 1253       | T. G. ....        | 1217       | Bonner, T. W. .  | 1185         |
| Ashburn, E. V.      | 1271       | Bernstein, R. .   | 1245       | Bontinck, W. .   | 1251         |
| Aston, J. G. . .    | 1204       | Bernstein, S. .   | 1169       | Boort, H. J. J.  |              |
| Auclair, J. M. .    | 1160       | Bernstein, W. .   | 1186       | van ....         | 1251         |
| Austin, I. G. . .   | 1227       | Berry, C. R. . .  | 1202       | Booth, R. ....   | 1152         |
| Averbach, B. L.     |            | Bertaut, E. F. .  | 1197       | Borell, F. ....  | 1152         |
| 1139, 1204          |            | Berthelot, A. .   | 1165       | Borg, P. W. ter  | 1238         |
| Axel, P. ....       | 1178       | Besse, C. ....    | 1198       | Borgers, A. J. . | 1257         |
| Azaroff, L. V. .    | 1196       | Beukelman,        |            | Borowski, S. . . | 1273         |
|                     |            | B. J. ....        | 1244       | Bose, A. ....    | 1217         |
| Bacchella,          |            | Beun, J. A. ....  | 1217       | Bose, A. G. .... | 1243         |
| G. L. ....          | 1165       | Beynon, J. H. .   | 1138       | Botzen, A. ....  | 1138         |
| Back, F. G. . . .   | 1249       | Beyster, J. R. .  | 1185       | Bowers, R. ....  | 1255         |
| Bailey, S. W. .     | 1199       | Bhatnagar,        |            | Bozóki, G. ....  | 1190         |
| Baker, J. A. . .    | 1158, 1217 | R. P. ....        | 1129       | Brabant, J. M.   | 1166         |
|                     |            | Bhattacharjee,    |            | Bradford, A. P.  | 1209         |
| Ball, W. P. ....    | 1152       | S. K. ....        | 1181       | Bratenahl, A. .  | 1158         |
| Ballam, J. ....     | 1166       | Bider, M. ....    | 1284       | Brattain, W. H.  | 1223         |
| Ballini, R. ....    | 1175       | Bierl, R. ....    | 1211       | Breit, G. ....   | 1177         |
| Baños, A. Jr. . .   | 1218       | Binnie, W. P. .   | 1200       | Breitner, H. J.  | 1140         |
| Barbu, E. ....      | 1262       | Birge, R. W. . .  | 1166       | Brentano,        |              |
| Barkas, W. H. .     | 1166       | Birkhoff, R. D.   | 1153       | J. C. M. ....    | 1196         |
| Barker, F. C. . .   | 1173       | Bishop,           |            | Brice, B. A. . . | 1264         |
| Barkov, L. M. .     |            | J. F. W. ....     | 1128       | Brill, R. ....   | 1198         |
| 1160, 1184          |            | Blizette, H. .... | 1217       | Brink, C. ....   | 1260         |
| Barthel, F. ....    | 1137       | Bjerhammar,       |            | Brockhouse,      |              |
| Bartholomew,        |            | A. ....           | 1270       | B. N. ....       | 1186         |
| G. A. ....          | 1167       | Black, P. J. . .  | 1196       | Brocks, K. ....  | 1240         |
| Barton, J. C. . .   | 1190       | Blackman, M. .    | 1198       | Brodersen, K. .  | 1199         |
| Batchelder,         |            |                   |            | Brodersen, S. .  | 1194         |
| F. W. v. ....       | 1260       |                   |            |                  |              |

- Chefdeville, M. J. .... 1261  
 Cheka, J. S. .... 1153  
 Chernavskij, D. S. .... 1120  
 Chester, G. V. .... 1169  
 Chi, A. R. .... 1212  
 Chidress, J. D. .... 1214  
 Chilton, E. G. .... 1131  
 Chlitschin, A. J. .... 1113  
 Chou, C. .... 1138  
 Choudhury, A. K. .... 1116  
 Chretien, M. .... 1188  
 Christian, S. M. .... 1221  
 Christoph, P. .... 1134  
 Chupp, W. W. .... 1166  
 Church, E. L. .... 1177, 1179, 1181  
 Cigánek, L. .... 1238  
 Clarke, J. O. .... 1188  
 Clemnow, D. M. .... 1141  
 Clusius, A. K. .... 1138  
 Coale, F. S. .... 1243  
 Coales, J. F. .... 1124  
 Cobble, J. W. .... 1174  
 Codelupl, R. .... 1242  
 Cohen, E. G. D. .... 1140, 1206  
 Cohen, M. .... 1204  
 Cohn, H. O. .... 1185  
 Cole, D. J. .... 1141  
 Cole, F. T. .... 1159  
 Collatz, L. .... 1115  
 Collins, S. C. .... 1123, 1258  
 Collins, T. L. .... 1176  
 Colombo, G. .... 1125  
 Conway, B. E. .... 1262  
 Cook, A. F. .... 1268  
 Cook, B. C. .... 1173  
 Cook, C. S. .... 1181  
 Cook, C. W. .... 1165  
 Cook, M. A. .... 1141  
 Cooke, A. H. .... 1217  
 Corato, M. di .... 1165  
 Corben, H. C. .... 1179  
 Corey, R. B. .... 1207  
 Corge, C. .... 1175  
 Cork, B. .... 1166  
 Corliss, L. M. .... 1198, 1214  
 Corney, G. M. .... 1266  
 Coté, R. E. .... 1186  
 Cotter, T. P. jr. .... 1134  
 Cox, A. .... 1249  
 Cranberg, L. .... 1185  
 Crasemann, B. .... 1150  
 Cremer, L. .... 1135  
 Crouch, M. F. .... 1185  
 Cruickshank, F. D. .... 1247  
 Crutcher, H. L. .... 1284  
 Curie, D. .... 1253  
 Curtis, R. M. .... 1200  
 Cvetkov, B. .... 1122  
 Dabbs, J. W. T. .... 1169  
 Daniels, J. M. .... 1168  
 Dapoigny, J. .... 1131  
 Dardel, G. F. v. .... 1156  
 Datta, S. K. .... 1217  
 Dauben, C. H. .... 1197  
 Daunt, J. G. .... 1169, 1217, 1218  
 Davidson, J. K. .... 1160  
 Davidson, P. M. .... 1231  
 Davis, M. I. .... 1155  
 Davis, R. C. .... 1149, 1150  
 Dawance, G. .... 1261  
 DeBretteville, A. P. .... 1198  
 Dedecker, P. .... 1281  
 Defant, A. .... 1277  
 Defant, F. .... 1280, 1281  
 Dekeyser, W. .... 1251  
 Delver, A. .... 1281  
 Deo, B. B. .... 1136  
 Desjardins, J. S. .... 1154  
 Dessauer, F. .... 1121, 1284  
 Deutsch, R. W. .... 1183  
 Dick, L. .... 1145  
 Diddens, A. N. .... 1169  
 Diedrich, H. .... 1228  
 Diem, M. .... 1280  
 Diko, K. .... 1138  
 Dillon, J. F. jr. .... 1214  
 Dinger, H. E. .... 1241  
 Dingle, H. .... 1116  
 Dirac, P. A. M. .... 1117  
 Dobbs, E. R. .... 1126  
 Dobrokhoto, E. I. .... 1164  
 Dodonova, N. I. .... 1194  
 Doetsch, G. .... 1114  
 Doggett, J. .... 1151  
 Dohlen, W. C. v. .... 1200  
 Dokoupil, Z. .... 1140  
 Dolecek, R. L. .... 1138  
 Domb, C. .... 1126  
 Donahoe, F. J. .... 1260  
 Dormont, H. .... 1151  
 Dornberger, Schiff, K. .... 1199  
 Dove, D. B. .... 1203  
 Drenth, W. .... 1200  
 Drougard, M. E. .... 1236  
 Drozdov, S. I. .... 1184  
 Dudley, J. M. .... 1159  
 Dugdale, J. S. .... 1138  
 Dungey, J. W. .... 1273  
 Durand, E. .... 1234  
 Dutta, A. K. .... 1248  
 Dyson, J. .... 1246  
 Dzhelepov, V. P. .... 1184  
 Easterday, H. .... 1150  
 Eastwood, T. A. .... 1176  
 Eberlein, K. .... 1269  
 Ebert, H. .... 1121  
 Eder, F. .... 1114  
 Eder, F. X. .... 1114, 1123  
 Edmunds, I. G. .... 1260  
 Egeltstaff, P. A. .... 1162  
 Eggler, C. .... 1147  
 Elsborg, R. M. .... 1173  
 Ekspong, G. .... 1166  
 Eller, G. v. .... 1196  
 Elliott, A. .... 1197  
 Elliott, N. .... 1214  
 Ellison, R. W. .... 1125  
 Elser, K. .... 1139  
 Elsasser, W. M. .... 1218  
 Endo, O. .... 1247  
 Enfield, A. W. .... 1121  
 Erb, E. .... 1216  
 Erkenes, A. .... 1212  
 Ernst, W. S. .... 1266  
 Errulat, F. .... 1271  
 Espagnat, B. d' .... 1166  
 Espe, I. .... 1182  
 Essen, L. .... 1121  
 Evans, J. E. .... 1185  
 Ezekiel, F. D. .... 1258  
 Fabricand, B. P. .... 1173  
 Fainberg, I. B. .... 1156  
 Fairbank, W. M. .... 1147, 1205  
 Farquhar, I. E. .... 1143  
 Feder, D. P. .... 1249  
 Feinberg, E. L. .... 1154  
 Feingold, A. M. .... 1168  
 Feltham, P. .... 1128  
 Fenyves, E. .... 1190  
 Ferguson, A. J. .... 1179  
 Ferrell, R. A. .... 1187  
 Fields, P. R. .... 1175  
 Flaggins, B. F. .... 1128  
 Filippov, N. V. .... 1163, 1164  
 Filler, A. S. .... 1141  
 Finch, G. I. .... 1140  
 Finke, G. .... 1222  
 Fischer, F. .... 1255  
 Fischer, K. .... 1207  
 Fisher, D. J. .... 1196  
 Fitch, V. .... 1165  
 Flint, H. T. .... 1118  
 Flohn, H. .... 1233  
 Focke, J. .... 1246  
 Fomenko, L. A. .... 1261  
 Forster, H. K. .... 1139  
 Foucher, R. .... 1145  
 Fournet, D. .... 1165  
 Fowler, J. L. .... 1185  
 Fowler, W. A. .... 1165  
 Fowweather, F. .... 1196  
 Franchetti, S. .... 1206  
 Franke, G. .... 1247  
 Franklin, A. D. .... 1260  
 Franklin, R. E. .... 1263  
 François, E. E. .... 1223  
 Frank, I. M. .... 1175  
 Fraunberger, F. .... 1121  
 Frazer, J. F. .... 1151  
 Fregeau, J. H. .... 1187  
 French, J. B. .... 1167  
 Frey, K. .... 1282  
 Friedlander, P. H. .... 1196  
 Friedman, A. M. .... 1175  
 Friedman, H. .... 1276  
 Frisch, E. .... 1243  
 Frisch, H. L. .... 1206  
 Frühauf, H. .... 1143  
 Fuchslocher, G. .... 1257  
 Fukuda, N. .... 1168  
 Funke, W. .... 1257  
 Furst, M. .... 1148  
 Furth, H. .... 1213  
 Gabler, H. .... 1134  
 Gaertner, E. R. .... 1175  
 Gaffe, D. I. .... 1129  
 Galn, R. .... 1251  
 Gallagher, K. .... 1199  
 Galonsky, A. .... 1171  
 Galvin, J. A. .... 1158  
 Gardner, W. E. .... 1217  
 Garrett, C. G. B. .... 1223  
 Garstang, R. H. .... 1193  
 Gäsström, R. v. .... 1145  
 Gavis, J. .... 1132  
 Gebbie, H. A. .... 1247  
 Geis, T. .... 1131  
 Geller, R. .... 1153  
 Gemperle, R. .... 1211  
 Genin, R. .... 1182  
 Gerasimova, N. M. .... 1120  
 Gerber, E. A. .... 1212  
 Gerlach, W. .... 1275  
 Gerritsen, H. J. .... 1216  
 Gibson, A. F. .... 1225  
 Gijnsman, H. M. .... 1214  
 Gilbert, F. C. .... 1166  
 Gilbert, T. L. .... 1213  
 Gill, S. J. .... 1132  
 Gindler, J. E. .... 1174  
 Glowash, S. .... 1172  
 Glass, R. A. .... 1174  
 Glassgold, A. E. .... 1168  
 Glauber, R. J. .... 1180  
 Glicksman, M. .... 1221  
 Gobrecht, H. .... 1252  
 Godbole, E. W. .... 1232  
 Goffaux, R. .... 1253  
 Goldberger, A. K. .... 1245  
 Goldhaber, G. .... 1166  
 Goldhaber, S. .... 1166  
 Goldman, I. I. .... 1192  
 Goldman, S. .... 1143  
 Goldring, G. .... 1179  
 Golonsky, A. .... 1168  
 Golovny, B. M. .... 1184  
 Goodenough, J. B. .... 1213

- Goodmann, C. H. L. .... 1227  
 Gorter, C. J. .... 1169, 1214  
 Goryunov, A. F. .... 1184  
 Gottfried, D. .... 1189  
 Goubau, G. .... 1242  
 Goudoever, H. van .... 1214  
 Gould, E. S. .... 1199  
 Goussu, O. .... 1165  
 Gove, H. E. .... 1167, 1179  
 Gozhenko, N. A. .... 1227  
 Grace, M. A. .... 1169  
 Graffunder, W. .... 1284  
 Grammatica-  
 kls, P. .... 1194  
 Grammel, R. .... 1115  
 Granato, A. .... 1127  
 Granville, J. W. .... 1225  
 Green, A. P. .... 1128  
 Green, G. K. .... 1158  
 Green, R. .... 1207  
 Greenberg, S. A. .... 1142  
 Grenville-  
 Wells, H. J. .... 1197  
 Grifone, L. .... 1242  
 Grilly, E. R. .... 1140  
 Grmeland, B. .... 1152  
 Grimm, G. .... 1154  
 Grimm, W. .... 1154  
 Gross, B. .... 1128  
 Gulleming, G. .... 1262  
 Gullman, W. J. .... 1132  
 Gumlich, H.-E. .... 1252  
 Gunnerson, E. M. .... 1217  
 Gupta, I. C. .... 1165  
 Guth, E. .... 1161  
 Haar, D. ter .. 1133  
 Habel, K. J. .... 1248, 1262  
 Hack, M. N. .... 1118  
 Hadley, W. B. .... 1218  
 Häfele, W. .... 1132  
 Haering, R. R. .... 1215  
 Haeske, H. .... 1132  
 Hagedorn, R. .... 1159  
 Hahn, D. .... 1252  
 Hahn, O. T. .... 1271  
 Haidrich, K. .... 1270  
 Halssinsky, M. .... 1137  
 Hale, D. P. .... 1166  
 Hamaguchi, M. .... 1120  
 Hamann, K. .... 1257  
 Hamermesh, B. .... 1248  
 Hammer, K. .... 1114  
 Hammond, D. L. .... 1212  
 Hampton, D. E. .... 1243  
 Hansen, W. .... 1279  
 Harang, L. .... 1272  
 Harasawa, S. .... 1202  
 Harasma, A. .... 1204  
 Harbeke, G. .... 1223  
 Hardeman, G. E. G. .... 1216  
 Hardie, A. M. .... 1124  
 Harding, T. T. .... 1200  
 Harrison, S. E. .... 1261  
 Harten, H. U. .... 1223  
 Harth, E. M. .... 1147, 1165  
 Harvey, J. A. .... 1188  
 Hashimoto, K. .... 1228  
 Hass, G. .... 1209, 1249  
 Hasted, J. B. .... 1230  
 Hastings, J. M. .... 1198, 1214  
 Hatano, S. .... 1166  
 Hatch, L. P. .... 1162  
 Hauer, F. .... 1263  
 Haugnes, J. .... 1185  
 Havens, W. W. jr. .... 1154  
 Hawkins, G. S. .... 1268  
 Hawkins, P. O. .... 1236  
 Haxby, R. O. .... 1174  
 Haybittle, J. L. .... 1147, 1264  
 Hayward, R. W. .... 1180  
 Heastle, R. .... 1140  
 Heckman, H. H. .... 1166  
 Heer, C. V. .... 1202, 1218  
 Helkes, R. R. .... 1227  
 Helnemann, F. .... 1259  
 Helnsohn, G. .... 1252  
 Heller, C. .... 1213  
 Helm, R. H. .... 1187  
 Henri, V. .... 1165  
 Henry, W. E. .... 1213  
 Henshaw, D. G. .... 1206  
 Herbert, R. J. T. .... 1265  
 Herman, R. .... 1117  
 Hernandez, H. P. .... 1158  
 Herschel, R. .... 1123  
 Herzberg, G. .... 1194  
 Herzog, W. .... 1243  
 Hess, A. .... 1211  
 Heumann, T. .... 1258, 1259  
 Higgs, P. W. .... 1200  
 Hihara, T. .... 1226  
 Hilda, K. .... 1120  
 Hill, R. .... 1128  
 Hill, R. W. .... 1138  
 Hille, G. H. .... 1245  
 Hilliard, J. E. .... 1204  
 Hine, M. G. N. .... 1159  
 Hino, J. .... 1204  
 Hintz, N. M. .... 1173  
 Hihara, E. .... 1215, 1226  
 Hirakawa, K. .... 1226  
 Hirokawa, S. .... 1263  
 Hoare, F. E. .... 1219  
 Hohn, H. .... 1122  
 Holnkes, H. .... 1282, 1283  
 Holland, H. D. .... 1189  
 Holland, H. G. .... 1140  
 Holland, L. .... 1233  
 Holland, T. E. .... 1134  
 Hollander, T. .... 1257  
 Holmgren, H. D. .... 1172  
 Homilius, J. .... 1220  
 Hoop, A. T. de .... 1239  
 Hopkins, R. E. .... 1116  
 Hopmann, J. .... 1269, 1270  
 Hoppes, D. D. .... 1180  
 Horwitz, N. .... 1166  
 Hosemann, R. .... 1120  
 Hoshina, N. .... 1247  
 Houdremont, E. .... 1258  
 Houston, W. V. .... 1206  
 Howarth, D. J. .... 1218  
 Howland, P. R. .... 1150  
 Hubbell, H. H. .... 1153  
 Hubert, P. .... 1160  
 Huddleston, C. M. .... 1147  
 Hudson, R. P. .... 1169  
 Huffington, J. D. .... 1141  
 Hughes, D. J. .... 1168, 1186  
 Hughes, R. R. .... 1155  
 Huiskamp, W. J. .... 1169  
 Huizenga, J. R. .... 1174  
 Hund, F. .... 1114  
 Hunter, J. C. .... 1284  
 Hunter, W. R. .... 1249  
 Hurst, D. G. .... 1206  
 Huster, E. .... 1146  
 Huxley, L. G. H. .... 1191  
 Huzinaga, S. .... 1193  
 Hyde, W. L. .... 1247  
 Ibrahim, A. A. K. .... 1128  
 Iida, S. .... 1139  
 Ikeda, T. .... 1235  
 Ilchner-  
 Gensch, C. .... 1258  
 Ingelstam, E. .... 1247  
 Inman, F. W. .... 1159  
 Innes, K. K. .... 1129  
 Inoué, S. .... 1247  
 Inui, T. .... 1202  
 Irie, T. .... 1227  
 Isay, W.-H. .... 1228  
 Israël, H. .... 1275, 1283  
 Itoh, N. .... 1236  
 Iitterbeek, A. van .... 1214  
 Iuzhakov, V. M. .... 1222  
 Ivanova, N. S. .... 1175  
 Iversen, H. W. .... 1131  
 Iwadare, J. .... 1120, 1166  
 Iwata, G. .... 1191  
 Jack, K. H. .... 1237  
 Jacob, M. .... 1160  
 Jaffe, I. .... 1149  
 Jakiš, B. .... 1179  
 Janossy, L. .... 1190, 1246  
 Janssen, K. .... 1258  
 Jasinski, S. .... 1273  
 Jastram, P. S. .... 1169  
 Jaswon, M. A. .... 1203  
 Jellinghaus, W. .... 1258  
 Jensen, J. .... 1268  
 Johansson, L. P. .... 1247  
 Johler, J. R. .... 1241  
 Johnsen, K. .... 1158  
 Johnson, C. E. .... 1169  
 Johnson, C. H. .... 1171  
 Johnson, E. M. .... 1130  
 Johnson, R. M. .... 1153  
 Johnston, J. E. .... 1263  
 Johnston, W. D. .... 1227  
 Joki, E. G. .... 1185  
 Joly, M. .... 1262  
 Joly, R. .... 1160  
 Jones, A. V. .... 1272  
 Jones, G. O. .... 1127, 1138  
 Jones, M. E. .... 1176  
 Jotaki, M. .... 1142  
 Judson, L. V. .... 1121  
 Julien, J. .... 1175  
 Jung, R. .... 1130  
 Jungerman, J. A. .... 1154  
 Juretschke, H. J. .... 1219  
 Just, G. .... 1211  
 Kabel, A. M. I. .... 1128  
 Kaczer, J. .... 1211  
 Kahn, D. .... 1265  
 Kaiser, H. F. .... 1157  
 Kalle, K. .... 1277  
 Kallmann, H. P. .... 1148  
 Kamefuchi, S. .... 1118  
 Kamigaichi, T. .... 1226  
 Kaneko, D. .... 1153  
 Kanal, Y. .... 1226  
 Kanazawa, H. .... 1219  
 Kaneko, S. .... 1140  
 Kassner, R. R. .... 1159  
 Katkov, V. P. .... 1161  
 Keagy, W. R. jr. .... 1162  
 Keck, G. .... 1263  
 Kegel, K. .... 1262  
 Kell, A. .... 1126  
 Kell, W. .... 1126  
 Kellar, W. J. .... 1241  
 Kelley, G. G. .... 1150  
 Kenney, R. W. .... 1159  
 Kertz, W. .... 1280  
 Keuffel, J. W. .... 1165  
 Keyes, R. T. .... 1141  
 Khalatnikov, I. M. .... 1144  
 Khartman, V. G. .... 1146  
 Khot, C. G. .... 1275  
 Kieffer, J. .... 1131  
 Kihara, T. .... 1140  
 Kiho, H. .... 1201  
 Kikuchi, K. .... 1172  
 Kikuchi, R. .... 1205  
 King, P. .... 1276

- Kistemaker, J. 1232  
 Kistner, O. C. 1179  
 Kittel, C. 1136  
 Kizel, V. A. 1208  
 Klerk, D. de 1217  
 Klerk, M. 1251  
 Klöpfenstein, R. W. 1242  
 Klug, A. 1263  
 Koba, Z. 1188  
 Koch, H. W. 1151  
 Koch, W. 1258  
 Kochenburger, R. J. 1124  
 Kocz, F. F. 1278  
 Koehler, W. C. 1214  
 Koehler, W. F. 1249  
 Koester, C. J. 1209  
 Kojima, T. 1203  
 Kok, J. A. 1246  
 Kolb, W. 1265  
 Kolomenski, A. A. 1159  
 Komissarov, L. V. 1161  
 Kopfermann, H. 1168  
 Koppe, E. 1126  
 Kortum, G. 1249  
 Kozłowski, M. 1239  
 Kranz, J. 1250  
 Krauß, W. 1278  
 Kraushaar, W. L. 1270  
 Kravtsov, V. A. 1167  
 Kretschmar, G. G. 1229  
 Kriessman, C. J. 1261  
 Krishnamurthi, M. 1136  
 Kröger, F. A. 1229  
 Krohn, V. E. 1185  
 Kubo, R. 1216  
 Kümmel, U. 1228  
 Kulper, J. 1195  
 Kumar, D. N. 1201  
 Kunz, W. E. 1172  
 Kuper, C. G. 1206  
 Kurath, D. 1179  
 Kurow, G. A. 1209  
 Kurti, N. 1169, 1217  
 Labeyrie, J. 1152  
 Laborde, A. 1210  
 Labout, J. W. A. 1129  
 Lagerqvist, A. 1194  
 Lal, J. 1207  
 Lamarche, J. L. G. 1168  
 Landauer, R. 1236  
 Landé, A. 1117  
 Landon, H. 1160  
 Landsberg, P. T. 1143, 1224  
 Lane, R. O. 1185  
 Lange, K. R. 1208  
 Langmuir, D. B. 1207  
 Langseth, A. 1194  
 Lannutti, J. E. 1166  
 Laplume, J. 1229  
 Larsson, K. E. 1152  
 Laslett, L. J. 1159  
 Launay, J. de 1138  
 Lauritsen, C. C. 1165  
 Lauritsen, T. 1165  
 Lautz, G. 1222, 1223  
 Lavet, M. 1268  
 Law, J. T. 1223  
 Lawson, J. D. 1163  
 Lazar, N. H. 1149, 1150  
 Lazareva, L. E. 1154  
 Lazarus, J. P. 1177  
 LeBlanc, J. M. 1186  
 Lee, A. J. 1276  
 Legler, W. 1231  
 Lehmann, P. 1178  
 Lehnigk, S. 1124  
 Lehr, G. 1153  
 Lepuner, L. 1152  
 Leitner, J. 1188  
 Leont'eva, I. N. 1146  
 Leontovich, M. A. 1164  
 Leveque, A. 1178  
 Levin, J. S. 1185  
 Levine, M. A. 1213  
 Lichtenstein, P. G. 1154  
 Lidén, K. 1265  
 Liebau, F. 1199  
 Lindeberg, G. K. 1166  
 Lindgren, M. 1265  
 Lingafelter, E. C. 1199  
 Lipscomb, W. N. 1200  
 Lisgarten, N. D. 1198  
 Litherland, A. E. 1167  
 Lock, J. M. 1217  
 Lockhart, L. B. jr. 1276  
 Lösche, A. 1210  
 London, H. 1162  
 Longmire, C. L. 1230  
 Longuet-Higgins, M. S. 1279  
 Lopuszanski, J. 1118  
 Losa, C. G. 1138  
 Love, W. 1196  
 Lovera, G. 1170, 1275  
 Lowen, H. 1249  
 Lozhkin, O. V. 1176  
 Luckow, W. K. 1161  
 Lücke, K. 1127  
 Lukens, H. R. jr. 1155  
 Lukyanov, S. Y. 1164  
 Luzzati, V. 1263  
 McAllister, R. W. 1188  
 McCamy, C. S. 1248  
 McCarthy, C. A. 1116  
 McCraw, T. F. 1192  
 McCrea, W. H. 1116  
 McElhinny, M. W. 1274  
 MacGregor, M. H. 1152, 1176  
 McGrew, C. G. 1166  
 McLay, A. B. 1240  
 MacLennan, G. 1199  
 McMahon, H. O. 1218  
 MacMillan, D. B. 1186  
 McVoy, K. W. 1161  
 Machida, S. 1120  
 Madey, R. 1152  
 Maecker, H. 1234  
 Mahan, A. I. 1240  
 Malo, A. de 1170  
 Major, J. V. 1188  
 Makaryin, V. K. 1184  
 Mallin, M. E. 1134  
 Manczarski, S. 1273  
 Mangeot, A. 1137  
 Mann, A. K. 1173  
 Mansfield, R. 1222  
 March, N. H. 1204  
 Marel, L. C. van der 1216  
 Marinelli, L. D. 1148  
 Marlon, J. B. 1171  
 Markley, F. W. 1174  
 Marsh, R. E. 1207  
 Martelly, J. 1156  
 Martin, D. L. 1138  
 Martin, P. C. 1180  
 Marton, L. 1192  
 Marumori, T. 1167  
 Marutake, M. 1235  
 Maruyama, S. 1201  
 Massey, H. S. W. 1192, 1230  
 Mast, C. B. 1174  
 Masuda, Y. 1215  
 Masumoto, H. 1261  
 Matezky, F. 1134  
 Mather, R. L. 1146  
 Mathewson, D. S. 1266  
 Mathieu, J. P. 1249  
 Mathot, V. 1138  
 Matsuzaki, I. 1116  
 Matumura, O. 1254  
 Maxwell, L. H. 1255  
 Mayr, O. 1232  
 Meakin, J. D. 1128  
 Meier, H. 1252  
 Meinel, H. 1135  
 Melamed, N. T. 1255  
 Menary, J. W. 1199  
 Menck, Z. 1129  
 Mesnage, M. 1145  
 Mesnard, G. 1236  
 Methfessel, S. 1237  
 Metzger, F. R. 1178  
 Meyer, H. 1217  
 Meyer, H. J. G. 1220  
 Meyer, K. 1118  
 Meyer, O. 1271  
 Meyers, E. A. 1200  
 Mezzetti, L. 1165  
 Michels, A. 1138  
 Miedema, A. R. 1169  
 Miescher, E. 1194  
 Mihalović, D. 1125  
 Miller, C. E. 1148  
 Miller, E. E. 1130  
 Miller, K. S. 1245  
 Miller, R. C. 1221  
 Miller, R. D. 1130  
 Mills, R. L. 1140  
 Mills, W. R. 1175  
 Minkoff, G. J. 1141  
 Mirskala, G. G. 1204  
 Mitra, S. C. 1217  
 Mitul, T. 1260  
 Miyake, K. 1238  
 Miyazima, T. 1167  
 Miyoshi, Y. 1231  
 Mobley, R. C. 1153  
 Model, F. 1278  
 Möller, H. G. 1241  
 Moelwyn-Hughes, E. A. 1140  
 Mohanty, B. S. 1136  
 Molgedey, G. 1228  
 Monahan, J. E. 1185  
 Monroe, A. G. 1129  
 Montojo, J. 1246  
 Moody, J. M. 1267  
 Mooser, E. 1221  
 Moreau, J. 1153  
 Morgan, M. G. 1241  
 Morl, S. 1227  
 Morilleau, E. 1151  
 Morita, M. 1177  
 Morrish, A. H. 1213  
 Morrison, J. A. 1138  
 Moyer, B. J. 1165, 1166  
 Mozer, F. 1165  
 Mozer, F. S. 1171  
 Muehlhause, C. O. 1148  
 Müser, H. E. 1234  
 Mukhin, K. N. 1160, 1184  
 Mukhopadhyay, S. K. 1136  
 Mullin, C. J. 1174  
 Mullins, R. K. 1158  
 Munkelt, K. 1115, 1116  
 Murakami, M. 1215  
 Murakawa, K. 1168  
 Murray, A. E. 1249  
 Murray, J. J. 1166  
 Murray, R. B. 1212  
 Murty, J. S. 1137  
 Muscheld, W. 1227, 1228  
 Mussett, E. A. 1209, 1247  
 Myers, H. P. 1259  
 Nakagawa, Y. 1216  
 Nakamura, M. 1200  
 Nakasima, R. 1172

- Nanda, V. S. . . . 1205  
 Naumann, A. . . 1130  
 Naumov, A. A. . 1157  
 Neiman, M. B. . 1257  
 Nelkin, M. S. . . 1186  
 Nelms, A. T. . . . 1186  
 Nettell, D. F. . . 1239  
 Netter, F. . . . . 1175  
 Netter, H. . . . . 1208  
 Neuert, H. . . . . 1191  
 Neumann, G. . . 1279  
 Neumann, H. . . 1260  
 Newcomb, T. P. . . . . 1133  
 Newkirk, L. L. . 1176  
 Newman, R. B. . 1140  
 Nicholson, G. R. . . . . 1138  
 Nickel, E. . . . . 1122  
 Nickols, L. W. . 1122  
 Nicoll, G. R. . . . 1230  
 Nikolsky, Y. V. . 1161  
 Nishino, H. . . . 1116  
 Nobles, R. . . . . 1148  
 Nordhagen, R. . 1181  
 Norinder, H. . . 1231, 1275  
 Northrop, J. A. . . . . 1148  
 Noury, J. . . . . 1136  
 Obata, Y. . . . . 1202, 1216  
 Occhieppo, K. F. d' . . . . 1269  
 Oda, Z. . . . . 1208, 1209  
 Oelsen, O. . . . . 1256  
 Oelsen, W. . . . . 1256  
 Offerhaus, M. J. . . . . 1140  
 Ogawa, S. . . . . 1119  
 Oghi, S. . . . . 1250  
 Oglewyskij, V. I. . . . . 1188, 1189  
 Ohlenbusch, H.-D. . . . . 1208  
 Okal, S. . . . . 1182  
 Okaya, Y. . . . . 1200  
 O'Neill, G. K. . . 1158  
 Onitlu, F. . . . . 1121  
 Oort, W. P. van . . . . . 1129  
 Oosterhout, G. W. van . . 1210  
 Oppenheim, A. K. . . . . 1131, 1251  
 Orden, A. . . . . 1116  
 Osher, J. E. . . . 1165  
 Osovetz, S. M. . 1164  
 Ovadia, J. . . . . 1266  
 Overton, W. C. jr. . . . 1217  
 Ovsjannikova, I. A. . . . . 1197  
 Ozdogan, B. . . . 1136  
 Palevsky, H. . . . 1152  
 Palfrey, T. R. jr. . . . . 1174  
 Palluel, P. . . . . 1245  
 Palm, E. . . . . 1233  
 Pancharatnam, S. . . . . 1250  
 Pant, L. M. . . . . 1253  
 Papineau, A. . . 1147  
 Parker, S. I. . . . 1165  
 Parkinson, D. H. . . . . 1123  
 Parry, G. S. . . . 1196  
 Pasternak, R. A. . 1200  
 Patanaik, K. M. . 1248  
 Patten, C. G. . . 1154  
 Patterson, D. . . 1138  
 Patterson, R. L. jr. . . . 1276  
 Paul, E. B. . . . . 1167  
 Pauleve, J. . . . . 1216  
 Pauling, L. . . . 1207  
 Paulissen, G. T. . . . . 1179  
 Pauly, J. . . . . 1176  
 Pauw, L. J. van der . . . . 1221  
 Pearson, W. B. . . 1221  
 Peaslee, D. C. . . 1170  
 Pelser, H. S. . . . 1197  
 Pekar, S. I. . . . . 1120  
 Penfold, A. S. . . 1173  
 Pengelly, A. E. . 1227  
 Perfilov, N. A. . 1175  
 Perilli-Fedell, R. . . . . 1170  
 Perklinn, D. H. . 1166  
 Perkins, D. H. . . 1166  
 Permingeat, F. . 1262  
 Perrin, N. . . . . 1145  
 Peterson, J. M. . . 1158  
 Peterson, J. R. . . 1166  
 Pevsner, A. . . . 1165  
 Pfeifer, H. . . . . 1214  
 Phadke, K. R. . . 1275  
 Picht, J. . . . . 1113  
 Pick, R. . . . . 1178  
 Pierce, J. R. . . . 1245  
 Piercey, D. C. . . 1126  
 Pletzner, J. . . . 1244  
 Pignataro, E. . . 1200  
 Pilcher, V. E. . . 1168, 1185, 1186  
 Pillinger, W. L. . . . . 1217  
 Plinckock, P. R. . 1196  
 Pinsker, S. G. . . 1209  
 Pitsch, W. . . . . 1258  
 Plank, R. . . . . 1123  
 Plebanski, J. . . . 1239  
 Plotkin, M. . . . 1159  
 Podgoretzskij, M. I. . . . . 1120  
 Podgornij, I. M. . . . . 1164  
 Pöschl, K. . . . . 1115  
 Pöschl, T. . . . . 1126  
 Polanyi, M. L. . . 1263  
 Polder, D. . . . . 1221  
 Poldervaart, L. J. . . . . 1210  
 Poley, J. P. . . . 1235  
 Pollock, J. C. M. . . . 1196  
 Portis, A. M. . . . 1214  
 Post, B. . . . . 1200  
 Poulls, J. A. . . . 1210  
 Poulls, N. J. . . . 1216  
 Powers, K. H. . . 1144  
 Prasad, S. C. . . 1196  
 Prentki, J. . . . . 1166  
 Present, R. D. . . 1166  
 Preston, Thomas, H. . . . . 1138  
 Price, P. J. . . . . 1206, 1221  
 Price, S. . . . . 1284  
 Prigogine, I. . . . 1169  
 Primak, W. . . . . 1159  
 Prokhorov, Y. G. . . . . 1163  
 Quietzsch, G. . . 1136  
 Raeuchle, R. F. . 1260  
 Rainwater, J. . . 1154  
 Rait, J. R. . . . . 1197  
 Raka, E. C. . . . . 1159  
 Raman, S. . . . . 1181  
 Ramsey, D. A. . . 1194  
 Rao, B. R. . . . . 1137  
 Rao, C. R. . . . . 1135  
 Rasmussen, A. L. . . . . 1211  
 Rauch, C. J. . . . 1202  
 Raz, B. J. . . . . 1167  
 Regan, W. H. jr. . . . . 1162  
 Reifmann, G. . . 1122  
 Reitz, J. R. . . . . 1200  
 Reitzel, J. . . . . 1218  
 René, M. . . . . 1165  
 Renninger, M. . . 1196, 1198  
 Revel, D. . . . . 1165  
 Reynolds, J. E. . . 1204  
 Rice, O. K. . . . . 1206  
 Richardson, D. . 1248  
 Ricketson, B. W. A. . . . 1138  
 Rieder, W. . . . . 1233  
 Rikha, S. K. . . . 1205  
 Riley, D. P. . . . . 1126  
 Ringo, G. R. . . . 1185  
 Ritchie, R. H. . . 1153  
 Ritson, D. . . . . 1165  
 Rizika, J. W. . . . 1258  
 Robb, W. L. . . . . 1160  
 Robert, C. . . . . 1156  
 Robert, J. . . . . 1169  
 Roberts, L. D. . . 1169, 1212  
 Robertson, P. . . 1197  
 Robinson, D. W. . . . 1129  
 Robinson, W. H. . . . 1195  
 Rohrachner, H. . 1263  
 Romagnoli, G. . . 1122  
 Romanova, T. A. . . . . 1175  
 Rompe, R. . . . . 1114  
 Roof, R. B. jr. . . 1199  
 Rorschach, H. E. . . . . 1206  
 Rose, D. . . . . 1248  
 Rose, J. E. . . . . 1148  
 Rosen, J. . . . . 1154  
 Rosen, P. 1132, 1231  
 Rosenbluth, M. N. . . . . 1230  
 Rosenfield, A. R. . . . . 1139  
 Rosenhauer, K. . 1123  
 Rosler, L. . . . . 1156  
 Rossun, L. van . . 1166  
 Rothe, W. . . . . 1139  
 Rouard, P. . . . . 1209  
 Rowke, F. M. . . . 1176  
 Rowland, R. E. . . 1148  
 Rosental, I. L. . . 1120  
 Ruby, L. . . . . 1267  
 Rumjanzew, A. P. . . . . 1237  
 Rundo, J. . . . . 1154  
 Rustad, B. M. . . 1179  
 Rutter, J. W. . . . 1225  
 Rytov, S. M. . . . 1235  
 Ryzhanov, S. G. . . . . 1170  
 Sabsovich, L. L. . . . . 1159  
 Sakai, M. . . . . 1176  
 Saksena, B. D. . . 1253  
 Salke, O. . . . . 1231  
 Samal, K. . . . . 1248  
 Samios, N. . . . . 1188  
 Sampson, J. B. . . 1160  
 Sanders, R. A. . . 1284  
 Sanders, R. M. . . 1171  
 Sane, C. K. . . . . 1275  
 Sano, M. . . . . 1182  
 Sapp, R. C. . . . . 1169  
 Sasaki, W. . . . . 1226  
 Satarov, V. I. . . 1184  
 Sault, L. A. du . . 1267  
 Saunders, J. H. . . 1215  
 Sawabe, M. . . . . 1247  
 Sayre, D. . . . . 1196  
 Scarsi, L. . . . . 1165  
 Scatchard, G. . . 1209  
 Schaffhauser, J. . . . . 1284  
 Schalscha, E. . . 1180  
 Schectman, R. M. . . . . 1185  
 Schilberg, L. E. . 1229  
 Schirmer, H. . . . 1233  
 Schirokow, J. M. . . . . 1119  
 Schluter, R. . . . 1165  
 Schmidt, P. W. . . 1197  
 Schmitt, R. A. . . 1174  
 Schoch, A. . . . . 1159  
 Schottky, W. . . . 1114  
 Schouten, J. P. . . 1244  
 Schram, A. . . . . 1207  
 Schreiber, L. . . . 1135  
 Schreyer, G. . . . 1249  
 Schroeder, C. M. . . . . 1169  
 Schröder, J. . . . 1115  
 Schrutka-Rechtenstamm, G. . . . 1268  
 Schüler, F. . . . . 1276  
 Schürmann, E. . . 1256  
 Schulman, A. R. . . . . 1237  
 Schultz, M. A. . . 1161  
 Schultz, W. . . . . 1223  
 Schumann, R. P. . . . . 1176  
 Schumann, R. W. . . . . 1154

- Schwabe, G. . . 1229  
 Schwartz, M. . . 1188  
 Schwartz, R. B. 1185  
 Schwarzschild, A. . . . . 1179  
 Schweitzer, H. 1282  
 Sciver, W. van 1149  
 Scofield, N. E. 1150  
 Scott, R. B. . . 1115  
 Scurlock, R. G. 1169  
 Seaborg, G. T. . 1174  
 Seeger, A. . . . 1127, 1257  
 Selwert, R. . . . 1193  
 Seldowitsch, J. B. . . . . 1119  
 Sellger, H. H. . 1149  
 Selove, W. . . . 1172  
 Senlo, P. . . . . 1189  
 Sepp, O. W. . . . 1258  
 Seraphin, B. . . 1226  
 Sessler, A. M. . 1159  
 Setti, R. L. . . . 1165  
 Seyss, R. . . . . 1267  
 Shamov, V. P. 1176  
 Shankland, R. S. . . . . 1185  
 Shapiro, A. M. . 1165  
 Shapiro, R. L. . 1154  
 Shapiro, G. . . . 1266  
 Shatilov, A. V. 1254  
 Shaw, E. A. G. . 1212  
 Sherrill, F. A. . 1189  
 Shield, R. T. . . 1133  
 Shigetomi, S. . 1227  
 Shimada, A. . . 1200  
 Shimose, I. . . . 1204  
 Shimura, Y. . . . 1204  
 Shirkakawa, Y. 1261  
 Shirobokov, M. Ia. . . . . 1197  
 Shockley, W. . . 1219  
 Shoemaker, D. P. . . . . 1260  
 Shoenberg, D. . 1217  
 Short, M. A. . . . 1199  
 Shukla, R. P. . . 1129  
 Siebert, M. . . . 1282  
 Siedentopf, H. 1268  
 Siewert, W. . . . 1211  
 Siksna, R. . . . . 1275  
 Simon, Sir F. . . 1138  
 Simon, I. . . . . 1218  
 Simpson, J. A. . 1192  
 Singer, S. F. . . . 1133  
 Sinha, K. P. . . . 1140  
 Sinlarskil, A. P. . . . . 1146  
 Sinitayn, V. I. . 1164  
 Sirlin, A. . . . . 1157  
 Sirvets, M. H. . 1215  
 Skavlem, S. . . . 1182  
 Skillern, C. . . . 1154  
 Skinner, N. J. . 1273  
 Slattey, J. H. . . 1185  
 Slaughter, G. G. 1147, 1165  
 Sleplan, J. . . . 1153  
 Slovacek, R. E. 1154, 1161  
 Smethurst, P. C. . . . . 1155  
 Smirous, K. . . . 1225  
 Smit, J. A. . . . 1192, 1233  
 Smith, A. B. . . . 1175  
 Smith, B. . . . . 1158  
 Smith, B. H. . . 1158  
 Smith, C. L. . . . 1155  
 Smith, C. S. . . . 1200  
 Smith, F. . . . . 1166  
 Smith, F. M. . . . 1166  
 Smith, P. L. . . . 1138  
 Smits, F. M. . . . 1221  
 Smoluchowski, R. . . . . 1195  
 Snyder, A. L. . . 1165  
 Snyder, J. N. . . 1159  
 Sobolev, V. V. . 1194  
 Sokob, P. . . . . 1233  
 Solt, R. . . . . 1239  
 Sommerla-Klein, J. . . . 1155  
 Somers, P. J. . . 1233  
 Soroko, L. M. . . 1173  
 Spiro, J. . . . . 1159  
 Splettstosser, H. R. . . . . 1266  
 Spurr, R. T. . . . 1133  
 Spuy, E. . . . . van der . . . 1190  
 Squires, G. L. . 1178  
 Stahl, R. H. . . . 1158  
 Stark, D. H. . . . 1166  
 Stark, R. M. . . . 1248  
 Steenland, M. J. . 1169, 1217  
 Stehn, J. R. . . . 1160  
 Steijn, R. P. . . 1260  
 Steinberger, J. 1188  
 Stelner, J. . . . . 1122  
 Steinhause, H. . 1125  
 Stelson, P. H. . . 1161  
 Steward, E. G. . 1199  
 Stickley, E. E. . 1267  
 Stockhausen, J. H. . . . . 1190  
 Stollarov, G. A. 1161  
 Stone, R. S. . . . 1161  
 Storchl, E. . . . 1125  
 Stork, D. H. . . . 1166  
 Stout, J. W. . . . 1218  
 Stout, T. M. . . . 1124  
 Strangways, D. H. . . . . 1266  
 Straumanis, M. E. . . . . 1196  
 Stubbins, W. F. . . . . 1158  
 Subbarao, M. K. . . . . 1240  
 Sue, P. . . . . 1176  
 Suess, H. E. . . . 1144  
 Sugano, S. . . . . 1203  
 Sugarman, R. M. . . . . 1152  
 Sulta, T. . . . . 1236  
 Sukhov, L. V. . . 1175  
 Sumino, K. . . . 1203  
 Sutradhar, N. G. . . . . 1236  
 Sutton, L. E. . . 1249  
 Suzuki, H. . . . . 1254  
 Suzuki, T. . . . . 1197  
 Swalin, R. A. . . 1203  
 Swank, R. K. . . 1152  
 Swartz, C. E. . . 1152  
 Swenker, M. D. P. . . . 1140  
 Sydow, E. v. . . . 1199  
 Symon, K. R. . . 1159  
 Szendrel, M. E. 1274  
 Tait, G. W. C. . . 1162  
 Tait, J. H. . . . . 1183  
 Takagi, S. . . . . 1197  
 Takahashi, S. . 1116  
 Tamura, T. . . . 1167  
 Tanabe, Y. . . . . 1121, 1203  
 Tanaka, Y. . . . . 1172  
 Taniguchi, S. . . 1213, 1261  
 Taoka, T. . . . . 1203  
 Tarabanko, V. A. . . . . 1161  
 Tassie, L. J. . . . 1186  
 Tatro, C. A. . . . 1174  
 Taylor, C. . . . . 1122  
 Taylor, C. A. . . 1196  
 Taylor, C. J. . . . 1158, 1176  
 Taylor, R. A. . . 1150  
 Taylor, R. T. . . 1169  
 Taylor, W. H. . 1199  
 Tazaki, H. . . . . 1226  
 Telegdi, V. L. . . 1173  
 Teltow, J. . . . . 1201  
 Temmer, G. M. . 1169  
 Temperley, H. N. V. . . . 1206  
 Templeton, D. H. . . . . 1197  
 Teng, L. C. . . . . 1159  
 Terada, J. . . . . 1198  
 Teramoto, E. . . 1142  
 Terlezki, J. B. . . 1119  
 Teufer, G. . . . . 1199  
 Teunissen, P. . . 1210  
 Tewardt, L. . . . 1220  
 Thams, J. C. . . . 1284  
 Thiessen, G. . . . 1269  
 Thilo, E. . . . . 1199  
 Thomas, E. . . . . 1155  
 Thomas, G. E. . 1186  
 Thomassen, J. . 1181  
 Thompson, W. B. . . . . 1162  
 Thonemann, P. C. . . . . 1232  
 Thorp, J. S. . . . 1236  
 Tiller, W. A. . . 1225  
 Tinkham, M. . . 1216  
 Tkatschuk, N. N. . . . . 1254  
 Tolhoek, H. A. . 1169  
 Tolstol, N. A. . . 1254  
 Toman, K. . . . . 1260  
 Tomaszni, G. . . 1165  
 Tomizuka, C. . . 1204  
 Tomnovec, F. M. . . . . 1181  
 Tousey, R. . . . . 1249  
 Townsend, M. A. . . . . 1231  
 Trefall, H. . . . . 1190  
 Triebwasser, S. 1235  
 Trillat, J.-J. . . 1198  
 Trumpy, B. . . . 1190  
 Tsal, B. . . . . 1217  
 Tubota, H. . . . 1254  
 Tucker, C. W. jr. . . . 1189  
 Turin, G. L. . . . 1144  
 Turner, A. jr. . . 1264  
 Turner, C. M. . . 1156  
 Turner, J. D. . . . 1199  
 Tustin, A. . . . . 1239  
 Ubbelohde, A. R. . 1141, 1199  
 Uebersfeld, J. . 1216  
 Uemura, Y. . . . 1202  
 Ulrich, G. . . . . 1232  
 Umezawa, H. . . 1118  
 Unterstelter, N. . . . . 1280  
 Urbanik, K. . . . 1268  
 Urey, H. C. . . . 1144  
 Välsälä, Y. . . . 1270  
 Vanasse, G. A. 1247  
 Vanderhaeghe, G. . . . . 1165  
 Varekamp, F. H. . . . . 1140  
 Vartapetian, H. . . . . 1145  
 Vasil'ev, L. V. . 1146  
 Vauthier, R. . . 1152  
 Veelken, R. . . . 1220  
 Vegors, S. H. jr. . . . . 1178  
 Veksler, V. I. . 1158  
 Venediktov, A. P. . . . . 1160  
 Verlet, L. . . . . 1183  
 Verschaffelt, J. E. . . . . 1131  
 Verstele, J. C. . 1216  
 Vietoris, L. . . . 1115  
 Vink, B. P. . . . 1137  
 Vink, H. J. . . . . 1229  
 Violet, C. E. . . 1166  
 Visscher, W. M. 1187  
 Vittoz, B. . . . . 1250  
 Vladimirska, K. V. . . . . 1137  
 Vodar, B. . . . . 1131  
 Voigt, W. . . . . 1250  
 Volger, J. . . . . 1229  
 Volkoff, G. M. . 1215  
 Volland, H. . . . 1271  
 Volmer, M. . . . 1115  
 Voppel, D. . . . 1271  
 Wachtel, M. M. 1237  
 Wachtman, J. B. jr. . . . 1255  
 Wada, W. W. . . . 1188  
 Wadey, W. G. . . 1156  
 Wadsley, A. D. . 1199  
 Wächter, M. . . . 1244  
 Wagner, C. D. . . 1155  
 Wagner, E. H. . 1137  
 Wagner, G. . . . 1264  
 Walbel, E. . . . . 1251  
 Wait, J. R. . . . . 1239, 1240  
 Waldmann, L. . . 1211  
 Walker, C. B. . . 1195  
 Walker, L. R. . . 1245

|                         |            |                             |            |                           |                  |                           |                      |
|-------------------------|------------|-----------------------------|------------|---------------------------|------------------|---------------------------|----------------------|
| Walker, P. A. . . . .   | 1138       | Wenzel, W. A. . . . .       | 1166       | Williamson, E. M. . . . . | 1118             | Yasuno, M. . . . .        | 1177                 |
| Wallace, R. . . . .     | 1166       | Werner, K. . . . .          | 1134       | Willis, B. T. M. . . . .  | 1195             | Yeater, M. L. . . . .     | 1175                 |
| Wallwork, S. C. . . . . | 1200       | Wert, C. . . . .            | 1204       | Wilsey, R. B. . . . .     | 1266             | Yeh, S. J. . . . .        | 1206                 |
| Walt, M. . . . .        | 1185       | Wessel, E. T. . . . .       | 1256       | Wilson, C. F. . . . .     | 1137             | Yergin, P. F. . . . .     | 1173, 1174           |
| Walters, G. K. . . . .  | 1205       | Westrum, E. F. jr. . . . .  | 1138       | Winkel, A. . . . .        | 1210             | Yokobori, T. . . . .      | 1127                 |
| Walters, L. C. . . . .  | 1241       | Whale, H. A. . . . .        | 1241       | Wippermann, F. . . . .    | 1281             | Yoshida, S. . . . .       | 1190, 1209           |
| Wanlek, R. . . . .      | 1213       | Whaley, R. M. . . . .       | 1174       | Wittels, M. C. . . . .    | 1189             | Young, D. R. . . . .      | 1236                 |
| Warner, A. W. . . . .   | 1212       | Wheatley, J. C. . . . .     | 1169       | Wolcott, N. M. . . . .    | 1138             | Young, F. W. jr. . . . .  | 1201                 |
| Waser, J. . . . .       | 1196       | White, R. S. . . . .        | 1166       | Wolf, W. P. . . . .       | 1138             | Yu, S. P. . . . .         | 1213                 |
| Watanabe, H. . . . .    | 1191       | Whitehead, M. . . . .       | 1166       | Wollan, E. O. . . . .     | 1214             |                           |                      |
| Watanabe, Y. . . . .    | 1125       | Whittaker, E. J. W. . . . . | 1196, 1198 | Wolter, H. . . . .        | 1248, 1264       |                           |                      |
| Webb, F. J. . . . .     | 1162       | Wicke, W. . . . .           | 1258       | Woods, A. J. . . . .      | 1276             | Zemann, J. . . . .        | 1199                 |
| Weber, G. . . . .       | 1171       | Widdoes, L. C. . . . .      | 1161       | Woodward, I. . . . .      | 1199             | Zemann-Hedlik, A. . . . . | 1199                 |
| Wehner, G. K. . . . .   | 1201       | Widgoff, M. . . . .         | 1165       | Wooster, W. A. . . . .    | 1196             | Zharkov, G. F. . . . .    | 1182                 |
| Weight, H. -J. . . . .  | 1256       | Wiebenga, E. H. . . . .     | 1200       | Wright, R. W. . . . .     | 1273             | Hieba, A. . . . .         | 1268                 |
| Well, L. . . . .        | 1214       | Wiedemann, E. . . . .       | 1122       | Wu, T.-Y. . . . .         | 1186             | Ziegler, C. A. . . . .    | 1149                 |
| Weinzierl, P. . . . .   | 1145       | Wiesner, R. . . . .         | 1219       | Wyckoff, J. M. . . . .    | 1151             | Ziegler, E. . . . .       | 1146                 |
| Weir, C. E. . . . .     | 1127       | Willcox, C. H. . . . .      | 1218       | Yamada, E. . . . .        | 1167             | Zimmerman, R. L. . . . .  | 1152                 |
| Weiss, J. . . . .       | 1186       | Wilde, E. . . . .           | 1113       | Yamada, H. . . . .        | 1142             | Zoonen, D. . . . .        | van . . . 1146, 1195 |
| Weltzsch, F. . . . .    | 1230       | Wilkinson, M. K. . . . .    | 1214       | Yamaguchi, J. . . . .     | 1230             | Zucker, I. J. . . . .     | 1126                 |
| Weixleder, R. . . . .   | 1283       |                             |            | Yamamoto, M. . . . .      | 1203, 1213, 1261 | Zyrianov, P. S. . . . .   | 1219                 |
| Weneser, J. . . . .     | 1177, 1181 |                             |            |                           |                  |                           |                      |

Redaktion und verantwortlich für den Inhalt: Oberregierungsrat Dr. Hermann Ebert. Anschrift der Redaktion: Braunschweig, Bundesallee 100, Fernsprecher: Braunschweig 2 05 21 und Prof. Dr. Michael Schön. Anschrift der Redaktion: Augsburg, Obere Lechdammstraße 65, Fernsprecher Augsburg 88 62. Verlag: Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, Burgplatz 1, Fernruf: 2 21 84/85, Postscheckkonto: Hannover Nr. 227. Bezugspreis: Jahresabonnement einschließlich Register DM 118,-. Die Physikalischen Berichte erscheinen monatlich. Abbestellungen können nur bis vier Wochen vor Quartalsende anerkannt werden, andernfalls wird das folgende Quartal noch geliefert. Nachdruck, fotografische Vervielfältigungen, Mikrofilme, Mikrofotos von ganzen Heften, einzelnen Referaten oder Teilen daraus sind ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages nicht gestattet.







# REGISTER

zu den

## PHYSIKALISCHEN BERICHTEN

erleichtern Ihnen das Nachschlagen!

Bisher sind folgende Registerhefte erschienen:

|                    |                 |
|--------------------|-----------------|
| von Band 29 (1950) | DM 34.—         |
| Band 30 (1951)     | DM 34.—         |
| Band 31 (1952)     | DM 34.—         |
| Band 32 (1953)     | DM 34.—         |
| Band 33 (1954)     | DM 34.—         |
| Band 34 (1955)     | DM 34.—         |
| Band 35 (1956)     | in Vorbereitung |

Die Registerhefte enthalten:

Liste der Mitarbeiter  
Verzeichnis der referierten Zeitschriften  
Stoffgliederung  
Alphabetisches Namenregister

zum laufenden Jahrgang.

Alle seit 1950 erschienenen Text-Hefte sind noch lieferbar.

Bitte überprüfen Sie Ihre Sammlung!

Bestellungen erbeten

VERLAG FRIEDR. VIEWEG & SOHN  
BRAUNSCHWEIG